Die Vorfahren

unserer

Eisenbahnen und Dampfwagen.

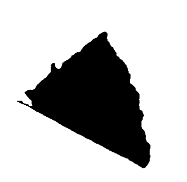
Von

Hugo Marggraff,
Ingenieur in München.

Mit 20 in den Text gedruckten Abbildungen.

n
en Jahr
materiell
en

Berlin SW., 1884.
Verlag von Carl Habel.
(C. G. Lüderitz'sche Verlagsbuchhandlung.)
33. Wilhelm-Straße 33.



Es sind zwei merkwürdige Erfahrungen, daß die einfachsten Ideen meist die letzten sind, und daß die wichtigsten Entdeckungen und Erfindungen nicht selten geraume Zeit auf niederer Stufe verharren, von welcher aus ein einziger Schritt vorwärts genügen würde, um ihren Höhepunkt zu erreichen. Die Geschichte der Spurbahn, der Dampfmaschine und des Dampftransportes bestätigt das vollkommen. Die heute nothwendig zusammengehörenden Gedanken der Eisenbahn und Lokomotive gingen Menschenalter hindurch unfruchtbar nebeneinander her, ohne sich zu vereinigen. James Watt, der ruhmvolle Schöpfer der doppelt wirkenden Dampfmaschine, war einst zu Georg III. von England beschieden, um ihm seine Erfindungen zu erklären. „Was verkaufen Sie eigentlich?" frug ihn der König; „Was die Könige lieben, Sire, — Macht," erwiederte der Befragte. Diese „Macht" der Dampfarbeit sollte im Dienste des Verkehrs erst nach Verlauf eines halben Jahrhunderts die gewaltige Revolution in der gesammten materiellen Welt und in der menschlichen Gesellschaft hervorrufen. Treffend sagte Joh. Scharrer: „Es gehörte gewiß ein größerer Scharfsinn dazu, mittelst Dampf- und Spinnmaschinen aus einem Pfund Baumwolle einen 882 000 Fuß langen Faden zu produziren, als der Dampfkraft ein Niveau mitten durch Europa zu bahnen!"

Die bunten Wandlungen und Gestaltungen, welchen die Technik des Eisenbahnwesens vor seiner Consolidirung unterworfen war, bieten eine Fülle des Interessanten und ewig Denk-

würdigen. Für Deutschland, dessen einschlägige Bestrebungen in den folgenden Skizzen hervorragend gekennzeichnet sind, schließt die Vorgeschichte des Dampftransportes etwa mit dem Jahre 1840 ab.[1])

Flüsse und Kanäle als Lastenträger.

In den natürlichen Wasserstraßen hat die Natur dem Menschen ein ebenso wohlfeiles als bequemes Mittel zur Förderung des Binnenverkehrs verliehen. Die Geschichte weist nach, daß sich die Flußschifffahrt in allen überhaupt hiefür befähigten Kulturländern viel früher entwickelte als der Straßentransport. Deutschland — um gleich auf dieses zu kommen —, schenkte trotz seiner vortrefflich gelagerten hydrographischen Verhältnisse Jahrhunderte hindurch der Regulirung, Schiffbarmachung und Instandhaltung der Leinpfade seiner Wasserwege nur spärliche Aufmerksamkeit. Stapelrechte, zahlreiche und drückende Flußzölle erschwerten den Flußverkehr, politische Zerstückelung und Partikularismus trugen das Ihre bei; so blieb auch der Bau der Fahrzeuge höchst primitiv. In ein neues Stadium trat die Flußschifffahrt nach dem Erscheinen des Dampfbootes, welches bekanntlich durch den Amerikaner Robert Fulton seine Lebenskraft erhielt. Die von diesem 1803 auf der Seine zu Paris vorgenommenen Steamboat-Fahrten blieben unbeachtet, doch schon wenige Jahre darauf unterhielten seine Raddampfer regelmäßige Course auf dem Hudson und Mississippi. 1809 petitionirte Fulton bei der bayerischen Regierung um ein ausschließendes Privileg auf Einrichtung der Dampfschifffahrt auf der Donau zwischen Ulm und Wien; der Vorschlag ward akademischerseits geprüft, jedoch aus sachlichen und patriotischen Motiven zurückgewiesen. 1816 trat der Gelehrte Georg von Reichenbach, von dem auch eine erprobte Verbesserung „im

Legen und Stellen des Mastes der Rheinschiffe", sowie wohl die erste Idee der Seilschifffahrt oder Tauerei stammt, für die Nützlichkeit der Fluß-Dampfschifffahrt öffentlich in die Schranken.[2]) Ein Lustrum später sehen wir die deutschen Flüsse belebt von zahlreichen Dampfbooten; während unsere Lehrmeister im Eisenbahnwesen, die Engländer, dieses Verkehrsmittel kaum noch in Erwägung gezogen hatten. 1835 erstreckte sich der Dampferverkehr bereits auf der Donau bis Wien, auf dem Rhein von Mainz bis zur Mündung. Nicht blos in Deutschland, sondern in allen Kulturländern der Erde eilte das Dampfschiff dem Dampfwagen bahnbrechend voraus.

Die künstlichen Schifffahrtskanäle, diese hochwichtigen Verbindungsglieder großer Wasserläufe, wurden schon im grauen Alterthum für Massentransporte gegraben. Sehr spät, erst seit Anfang des 17. Jahrhunderts entwickelte sich das Kanalwesen bei den modernen Kulturvölkern, allerdings in seiner vollen Tragweite, nachdem der holländische Hydrotekt Stevin durch Einführung der Kammerschleuse die Verpflanzung der Kanäle vom Flachland ins Hügelland ermöglicht hatte. Frankreich begann mit diesen Bauten unter Ludwig XIV. und vollendete bis z. J. 1821 jährlich ca. 8 km, von da bis 1837 mit freigebigster Belastung des Staatssäckels jährlich durchschnittlich 175 km Kanalstrecken, so daß nun etwa vierzig solcher Werke dem allgemeinen Verkehre dienten. — England's Zeitalter der Kanalherrschaft eröffnete 1758 der beühmte Bridgewater-Kanal; sein Schöpfer und damit der Vater des ehedem mächtig blühenden englischen Kanalwesens, ist Herzog Egerton von Bridgewater, sein Erbauer der kühne Ingenieur Brindley. Einst befragt, wozu Gott die Flüsse erschaffen habe, wenn man überall Kanäle anlege?, soll Brindley versetzt haben: „Gott erschuf dieselben, um — die Kanäle mit Wasser zu versorgen!"; und er sprach damit ein wahres Wort. Den

Eifer Englands im privaten, wie staatlichen Kanalbau bezeugt die Zahl der vom Parlament ertheilten Kanalakte, welche sich bis z. J. 1800 auf 82, von da bis z. J. 1834 auf 39 belief. — Holland und Belgien besitzen, auf den Flächeninhalt des Landes ausgeschlagen, die meisten Wasserstraßen und Kanäle in Europa. Die Fossa Drusiniana und die Fossa Corbulonis (der heutige „Leck") in Holland erinnern noch an die Thätigkeit der Römer am Unterrhein. — Eine beispiellose Thätigkeit in der Schaffung ausgedehntester Kanalverbindungen entfalteten die nordamerikanischen Freistaaten, ungeachtet des Reichthums an natürlichen Wasserläufen und ungeachtet der geringen Volksdichtigkeit. Es genüge die Notiz, daß seit der Inbetriebsetzung des ersten namhaften Kanals (mit 125 Schleusen) längs dem Schüylkill-Flusse i. J. 1815, binnen zwei Dezennien 4800 km Kanäle erstellt wurden, und daß allein der Staat Pennsylvanien in der Zeit von 1827 bis 1836 neben 240 km Eisenbahnen mehr als 900 km Schifffahrtskanäle erbaute.

In Deutschland geschah von jeher noch weniger für Kanäle als für die Flüsse, die Büreaukratie verschloß sich jeder Würdigung der großen in den Nachbarländern erzielten Erfolge. Die Geschichte des älteren deutschen Kanalbaues wäre mit der Aufzählung von einigen zwanzig derlei Werken unter Hervorhebung des Steckenitz- und Finow-Kanals (von 73 bezw. 58 km Länge) abgethan. Fast alle jene befinden sich in Preußen, dessen Handelsstände viel zur Förderung des Kanalwesens beitrugen; doch gestattete ihr primitiver Betrieb nicht, die Frachtsätze im großen Ganzen erheblich niedriger als beim Achstransport zu stellen. Mehr Leben in die nationale Sache brachte die Kanal-Verbindung des Mains bezw. Rheins mit der Donau. Wie bekannt hegte schon Karl der Große diesen kühnen Plan, an dessen Ausführung thatsächlich geschritten wurde.

wie ein noch vorhandenes kurzes Grabenstück nächst der Eisenbahnstation Grönhard (Fossa Carolina) bezeugt; die Vollendung scheiterte an der Unkenntniß des Durchschleusens. Dr. Alex. Lips suchte seit d. J. 1805 die öffentliche Meinung für des großen Kaisers Idee zu gewinnen; Heeren, Eichhorn und andere Geschichtsschreiber sprachen begeistert über dieselbe, während Jos. v. Baader beharrlich für den Ersatz der projektirten Wasserstraße durch eine „eiserne Kunststraße" kämpfte. Auch der bekannte Straßen- und Wasserbaudirektor v. Wiebeking gesellte sich zu den Kanal-Opponenten. Allein König Ludwig I. von Bayern war für das Kanalwerk so eingenommen worden, daß Baader die bestimmte Weisung erhielt, dasselbe in keiner Weise mehr anzufechten. 1834 endlich erfolgte das Gesetz, welches den 174 km langen Ludwigskanal zwischen Kelheim und Bamberg, das Glied einer ganzen Kette von Entwürfen und Vorarbeiten seitens der bayrischen Regierung, der Verwirklichung entgegenführte. Die Gesammtlänge aller heutigen Schifffahrtskanäle des deutschen Reiches dürfte 1700 km kaum übersteigen.

Es ist hier nicht der Ort, die Vorzüge und Nachtheile, sowie die Existenzbedingungen künstlicher Wasserwege zu erörtern. Die Geschichte der Kanäle, namentlich der englischen, hat gelehrt, daß dieselben gut rentiren, aber auch sehr wenig abwerfen können.

Ueberall erkennen wir die Kanalanlagen als **unmittelbare Vorläufer der nationalen Eisenbahnsysteme**, ja in Anbetracht vielseitiger Analogien hinsichtlich ihrer Gesetzesbestimmungen geradezu als deren Vorbilder. Naturgemäß konnte die Binnenschifffahrt seit dem Inslebentreten des Lokomotivtransportes, nachdem auf eine weise Ineinanderfügung nationaler Kanal- und Eisenbahnsysteme von keinem der europäischen Staaten Bedacht genommen worden war, weder an

innerer Ausbildung noch an räumlicher Ausdehnung gewinnen. Im Gegentheil sind fast allerwärts, nicht blos in Deutschland, Rückschritte oder gänzliche Lähmungen in den nunmehr auf Massenfrachten ohne fixe Lieferfrist beschränkten Kanalbetrieben wahrzunehmen, und selbst die häufigen Herabsetzungen der Kanalabgaben vermochten nicht dem erschütterten Kanalwesen nachhaltig aufzuhelfen.

Der Transport auf Straßen.

Kein Volk des Alterthums wie der Neuzeit hat so Eminentes im Wegebau geleistet, als die Römer. Ein engmaschiges Netz von äußerst soliden und kostspieligen Heer- und Handelsstraßen bedeckte die Provinzen des Kaiserreichs nach allen Richtungen der Windrose. Nach dem Untergange römischer Herrlichkeit gerieth auch das Straßenwesen in jähen Verfall und es bildet der miserable Zustand und die Unsicherheit der Landwege im Zeitalter des Raubritterthums, der Reformation und des dreißigjährigen Krieges einen schroffen Gegensatz zu jenen antiken Werken. Ein mehr geregelter, immerhin noch überaus mangelhafter Straßenbau macht sich im 18. Jahrhundert in England, Frankreich und Holland bemerkbar. „Kunststraßen" aber datiren erst aus der zweiten Hälfte desselben, als man in England Zollstätten behufs regelmäßiger Unterhaltung der Landstraßen zu errichten anfing, sie sind jünger als die Erstlingswerke der englischen Kanalbautechnik! Seitdem wurden die Hauptverkehrsrouten Großbritanniens, meist als subventionirte Privatunternehmen, unter Leitung Telfords u. A. mustergiltig ausgebaut und — mit Hilfe hoher, selbst drückender Wegegelder — unterhalten. Bald nach 1820 ward von dem verdienstvollen Schotten Mac Adam das nach ihm benannte System der



Steinschlagstraßen allerwärts durchgeführt. Zweckmäßig, bequem und ökonomisch wie die Fahrwege Englands war das Fahrmaterial, charakterisirt durch leichte und mäßig beladene Fuhrwerke; die Post- und Personenbeförderung mittelst der „Stage coaches“ und der „Royal mail“ ließ wenig Wünsche aufkommen. Das Straßenwesen Frankreichs war nach der 1791 erfolgten Gründung des von Peronnet geleiteten „Corps des ponts et chausées“ ziemlich ausgebildet. Die Pflasterstraßen für Lastentransport und die sog. Grandbahnen für leichteres Fuhrwerk wurden sämmtlich opulent durch den Staat hergestellt. Napoleon I. verausgabte in den ersten zwölf Jahren dieses Jahrhunderts allein für Chausseebauten 277 Millionen frcs. Belgien und Holland besaßen ebenfalls ein ausgezeichnetes und dichtes Netz von Kunststraßen.

In Deutschland gab es zu beregter Zeit ebensowenig eine Kunst des Wegemachens als Kunststraßen, denn der Straßenbau ward nur als Handwerk gepflogen. Die Zahl und Ausdehnung der Handelsrouten war eine geringe, Pflasterstraßen beschränkten sich eigentlich nur auf Ortschaften; die besteinten Bahnen waren mit schlechtem Material unterhalten, staubig, kothig und wenig tragfähig; der Lokalverkehr blieb stiefmütterlichst behandelt und meist nur auf nothdürftig hergerichtete Erdwege angewiesen. Staat, Distrikte und Gemeinden bestritten die Unterhaltungskosten ihrer Straßen mit äußerster Sparsamkeit aus den anfallenden Abgaben. Die Transportwagen mußten sehr kräftig und mit starker Bespannung versehen sein. Die Beschaffenheit der Postwagen schilderte der Postbeamte Streitel aus Augsburg anno 1811, anläßlich der Vorlage seiner „Wagenverbesserungen“ an die k. bayer. Akademie d. W., wie folgt: „Sie sind das Schrecken für Personen schwachen Körperbaues, die von einer eisernen Nothwendigkeit auf solch ein Reisemittel gebannt

werden. Es ist nur eine Stimme über die qualvollen Schläge, die ein so großer und in allen Theilen übermäßig beschwerter und anscheinend für ein Jahrhundert gebauter Kasten, gleichviel ob in Ketten oder Doppelriemen hängend, den Reisenden in die Seite versetzt........ Ein Fuhrwerk, das leer schon die volle Kraft von drei Pferden für die Entfernung einer Poststation erfordert, muß noch mit 15 Ctr. belastet mit Zuthuung eines einzigen Pferdes, nämlich vierspännig, in vorgeschriebener Zeit befördert werden". Sehr verdient um das reisende Publikum machte sich in den 20er Jahren der preußische Oberpostmeister v. Nagler durch Einführung der „Eilwagen", welchen die französischen und belgischen Malle-Posten und die Diligencen der Pariser Messageries Royales, deren Grundgestalt den früheren englischen Stage coaches entlehnt war, zu Grunde lagen. Ihr Wagenkasten ruhte bereits auf Quer- und Längsfedern und besaß Hemmschuhe. In den 30er Jahren kamen die aus Paris stammenden „Omnibusse" in Gebrauch.

Trotz der wesentlichen Verbesserung der Communicationen, trotz der Vervollkommnung der Fuhrwesensmechanik und trotz vielfacher Aufhebung der Chausseeabgaben nach dem Wiedererwachen von Industrie und Handel in Deutschland, können die Transportkosten auf den Landstraßen kaum unter die früheren herabgedrückt werden.

Die begrenzte Arbeitsdauer der Zugpferde, die nachtheiligen Wirkungen der Pferdehufe auf die Landstraßen, die rasche Abnützung der Straßenflächen und der Glaube, mit Dampfkraft schneller und wohlfeiler als mit Thierkraft auf der Chaussee transportiren zu können, gaben wohl den nächsten Anstoß zu der Idee des

Straßen-Dampfwagens,

welche im Lande der unternehmungsmuthigen Briten, wo die

(102

Dampfarbeit schon längst verwerthet, wo die Kohle billig, das Pferd aber theuer war, feste Wurzel faßte. Die ältesten bezüglichen Vorschläge datiren bereits von Savery, dann von Dr. Robison aus Glasgow, welcher 1759 in seiner Mechanical Philosophy ein Dampffuhrwerk beschreibt. James Watt erläutert in seiner Patent-Spezifikation ein Dampfgefährt mit Niederdruck, der sich freilich nicht zu diesem Zwecke eignete. Die erste wirkliche Fahrt mit einem dreirädrigen Dampfwagen für vier Personen vollführte Cugnot zu Paris vor Augen des Herzogs von Choiseul; allein das rohe Werk zerschellte und ward nicht mehr erneuert. Der Entwurf zu einem Dampfwagen mit Hochdruck des Amerikaners Oliver Evans wurde als Schwindel verlacht, bis derselbe nach jahrelangen Bemühungen ein solches — ursprünglich für einen Schienenweg bestimmtes — Fahrzeug, den „Oructer Amphibolos“, zu Stande brachte und damit i. J. 1804 in den Straßen Philadelphia's vor 20 000 begeisterten Zuschauern manövrirte. Praktische Ausnutzung fand die Sache nicht; dennoch prophezeihte Evans in einem Schriftchen: „Die jetzige Generation will sich mit Kanälen begnügen, die nächste wird Eisenbahnen und Pferde vorziehen, aber ihre aufgeklärteren Nachkommen werden meinen Dampfwagen als die vollkommenste Transportweise anwenden“.

Inzwischen war in dem erzreichen Cornwall ein phantasievolles Genie in Diensten Watt's mit Erfolgen auf den Werkplatz der dort hochentwickelten Dampfarbeit getreten: Richard Trevithik (geb. 1771, gest. 1833), der Erfinder jener vielbewunderten Cornwallmaschinen mit runden Kesseln für Hochdruck (Watt benützte nur sog. Kofferkessel und Dampf von niederem Druck), sowie der Wasserröhrenkessel. Als Ingenieur der Cornish Werke oblag er eifrig der Erstellung einer Dampfkutsche, welche er am Christabend 1801 zu Camborne produzirte. Bald darauf

1816 re Pelemodie (57 Jahr)

nahm er gemeinschaftlich mit seinem wohlhabenden Vetter A. Vivian ein Patent auf verbesserte „Steam engines for propelling carriages“ und im Mai 1803 fuhren Beide auf ihrem sechssitzigen Dampfcabriolet durch Straßen Londons, freilich nur in Pausen wegen unzureichender Dampferzeugung. Der Treibapparat war eine doppelt wirkende Hochdruckmaschine mit geschmiedetem Kessel, innerer Feuerung, Dampfexpansion und Ausblasen des Abdampfes in den Schornstein: lauter Lebenselemente der modernen Dampfwagen. Da jedoch die Reparaturen der Maschine kein Ende nahmen, wurde das Werk verkauft und weitere Versuche aufgegeben.

1820 gaben pomphafte Ankündigungen einer betriebsfähigen Dampf-Postkutsche des Dubliner Belingham (womit aber deren Akten schließen) das Signal zu erneuten bezüglichen Experimenten und wirklich tauchte nun ein Projekt, ein Patent nach dem andern auf. Die Presse suchte in der Folgezeit das in Fluß gerathene Thema als eine große nationale Maßregel hinsichtlich Beschränkung der Pferdezucht und des Haferbaues hinzustellen, da ja jedes Pferd nach Adam Smith so viel an Futter consumire, als zur hinlänglichen Ernährung von acht Menschen nöthig sei; außer der Herabdrückung der Armuth würden — so hieß es — auch die Nährmittel wohlfeiler, und ferner würden bei allgemeiner Einführung von Dampffuhrwerken nicht mehr 18 000 Postpferde jährlich der Ueberanstrengung zum Opfer fallen.

Die Straßendampfwagen, durchweg für Personenbeförderung bestimmt, waren zweierlei Art. Entweder erschienen Hochdruckmaschine und Kutsche in einem Körper vereinigt — die eigentlichen Dampfkutschen — oder es funktionirte der Dampfwagen als Zugmaschine, welcher die gewöhnlichen Passagierwagen an-

gehängt wurden. Im Nachstehenden seien die bekanntesten
lischen Patentmaschinen angedeutet.

Griffith's Dampfkutsche war nicht weniger als 27
lang, kam aber nicht zu öffentlicher Benutzung. Die
maschine von David Gordon sollte innerhalb einer gr
Trommel mit Zahnbogen nach dem Prinzip des Tretrades arbeiten; derselbe faßte 1824 die ebenso originelle, natürlich nicht lebensfähige Idee, die Maschine durch mehrere nach Art des Ganges der Pferde

Fig. 1.



automatisch wirkende Beine, unter Anwendung oscillirender
linder, fortstoßen zu lassen. (Fig. 1) [3]).

Burstall und John Hill verwendeten bei ihrer Dar
Postkutsche äußerst hoch gespannten Dampf nach Perkins
thode; die Kraftübertragung erfolgte mittelst konischer Getriebe
die Radnaben. Ofen, Kessel und Schornstein erhoben sich hi
dem Sitzkasten der Passagiere. Bei einer Versuchsfahrt b
der Kessel.

Gurney's Dampfomnibus von 1827 zeigt Fig. 2; de
Wagenkasten, nicht weniger als neun Fuß über dem Boden
haben, gewährte Platz für 12 Passagiere [4]). Der Erbauer na
mit seiner Maschine die weitesten in der Geschichte der Straß
Dampfwagen überhaupt bekannten Reisen vor, ja er soll
Monate lang regelmäßige Tariffahrten auf der Chaussee zwisc
Gloucester und Cheltenham veranstaltet haben.

Mittlerweile hatten die Chicanen von Weginspektoren u
Fuhrwerkbesitzern zahlreiche Lokalgesetze veranlaßt, welche
Dampfwagen mit willkürlich nomirten hohen Abgaben beschwer

(105

Gurney nun verstand es, i. J. 1831 im Unterhause die Errichtung einer Specialkommission zu eingehender Prüfung der brennenden



Fig. 2.



Frage durchzusetzen. Die Kommission, fast nur aus Interessenten bestehend, anerkannte die Nützlichkeit des fraglichen Transport-mittels und versprach, dasselbe vor unbilligen Zöllen schützen zu wollen, worauf die gespanntesten Hoffnungen rege wurden. Noch in dem gleichen Jahre erschienen Dampfomnibusse von Hancock und von Gibbs, ein dreirädriger Phaeton von Ogle und Summers, die schwerfällige Dampfdiligence des Dr. Church in Birmingham für 56 Personen; W. Napier in Glasgow versuchte die Kraft des Maschinenwagens durch ein Laufband auf den Kutschwagen zu übertragen. Während in Amerika der plumpe, noch mit Balanciers versehene Dampfwagen Howards von sich reden machte, verherrlichten englische Blätter die jüngsten Probefahrten der Dampf-Eilwagen von Anderson, Macerone, Squire, Russel, Roberts, Field, Hancock u. A. Gegen hundert Maschinen, alle erdenklichen Kesselconstructionen, Lenkvorrichtungen und mechanischen Künsteleien waren bis z. J. 1835 versucht und

enorme Geldsummen verexperimentirt worden. Der Erfindu
geist der geschicktesten Mechaniker scheiterte an der Sch
welche der beträchtliche Widerstand auf noch so guten St
schweren Dampfwagen entgegenstellt, während alle Masch
organe dennoch sehr kräftig und solid sein müssen, auf K
der Heizfläche und damit der Nutzwirkung. Die gewäl
Vortheile beim Bergauffahren traten nicht ein; das Anhä
der Kutschwagen an die Zugmaschine brachte keinen Gen
die Vereinigung beider Theile war für die Reisenden
bequem, beunruhigend, ja gefährlich; die Betriebs- und U
haltungskosten standen außer allem Verhältniß zu den Leistu
Es ist kein einziges Beispiel einer andauernden Benutzung so
Fahrmaschinen nachweisbar; die wenigen scheinbar gelung
brachten im günstigsten Fall zwanzig Personen, und nie schn
als 15 km pro Stunde fort. Das Vorgeben einiger Da
kutschen-Spekulanten, mit den Lokomotivbahnen in Concu
zu treten, fällt ins Bereich der Hirngespinnste.

In Deutschland entwarf schon i. J. 1803 C. A. Hens
in Kassel ein mit Dampfkraft zu bewegendes Fuhrwerk, wi
holte es später als Modell in natürlicher Größe und er
1817 ein kurhessisches Patent darauf, von dem jedoch nie
brauch gemacht wurde. Ebenso frühzeitig hatte sich der
erwähnte Meister im Gebiete der Fein-Mechanik: Geor
Reichenbach, mit dem Baue eines Dampfwagens „zur
leichterung des Transportes auf den gemeinen Straßen und
ausgebreiteten Gebrauch sowohl auf dem Lande als in Werkstät
beschäftigt. Verfasser Dieses fand unter den Archivalien
k. Akademie zu München[5]) ein dreifach versiegeltes Schrift
mit der Aufschrift „Instrument zur Sicherung der Priorität f
die Erfindung einer neuen Dampfmaschine" nebst einem be
lichen Gesuche Reichenbachs d. d. 3. Februar 1816. Jenes S

(1

kument, dessen Einsichtnahme dem Verfasser gestattet wurde, enthält einen erläuternden Aufsatz des Erfinders und die handschriftliche Bestätigung dreier Akademiker „sämmtliche Theile der Maschine bereits vollständig zugerichtet gesehen zu haben“. Als Hauptzüge des freilich viel zu compendiösen, nur 4½ Ctr. schweren, dreipferdekräftigen Dampfwagens finden sich angegeben: Beseitigung der Dampfcondensation, Anwendung hochgespannten Dampfes mit Expansion, oscillirender Cylinder, einer Schiebersteuerung und eines Schwungrades, endlich mehrerer birnförmiger, durch Röhren verbundener Kessel. Das Werk ward von eingeweihter Seite öffentlich angekündigt, sogar von fremder Seite scharf kritisirt, doch weder Maschine noch Wagen kamen je zum Vorschein.

Nach Fr. Steiner soll der Mechanikus Josef Bozek am Polytechnikum zu Prag schon i. J. 1815 eine allerdings höchst mangelhafte zweisitzige Dampfkalesche gefertigt und vor einem gewählten Publikum Probefahrten im „Bubenetschgarten“ angestellt haben. Dieselben wurden angestaunt und vergessen wie jene, welche zwanzig Jahre nachher Voigtländer mit einer um den horrenden Kaufpreis von 600 Pf. St. aus England bezogenen Dampfkutsche den schaulustigen Wienern im Prater zum Besten gab. Dem gleichen Schicksal verfielen mehrere Dampfkutschen, die anfangs der Dreißiger in Brüssel und Antwerpen debütirten und worunter sich auch ein vom talentvollen Mechaniker Dietz aus Darmstadt mit Unterstützung des Grafen Hompesch gebautes, später auch in Paris producirtes, Vehikel hervorthat. Endlich aber siegte die Vernunft über die Spekulation, obgleich der Glaube an eine rentable Verwendbarkeit jener Mitteldinger zwischen Spannfuhrwerk und Lokomotive noch lange in den Köpfen der Menge spukte.[6]) Eine vor etwa zwei Dezennien gegründete „Bayerisch-pfälzische Straßendampfwagengesellschaft“ ging alsbald

in die Brüche, und vereinzelte neuere Versuche erregten nur vorübergehend Aufmerksamkeit. Abgesehen von den nützlichen modernen, nur ganz bestimmten Zwecken, niemals aber dem öffentlichen Verkehr dienenden Straßenlokomotiven, zählt das geschilderte Fahrzeug neben dem lenkbaren Luftschiff zu den undankbarsten und unglücklichsten Ideen im Gebiete der Technik.

Die eiserne Spurbahn.

Das Tagewerk der Menschen oder Thiere beim Lastentransport auf den holperigen Straßen besteht im Grunde hauptsächlich in fortwährendem Heben des Fuhrwerks auf kleine Erhöhungen und in Ueberwindung der ebenso unaufhörlichen kleinen Stöße. Schon die Alten benutzten Bahnen aus Stein, auf welchen weniger Widerstand zu besiegen war; die Steingeleise der griechischen Tempelstraßen, der Egypter zum Pyramidenbau, die Furchen in dem pompejanischen Plattenpflaster u. s. w. sind Beispiele davon. Holzbahnen in Form gewöhnlicher Bretter waren in dem waldreichen Mitteleuropa ebenfalls seit Urzeiten gebräuchlich. Die Urahnen unserer Spurbahnen aber erkennen wir in den „Hundeläufen“ der schwunghaft betriebenen deutschen Berg- und Hüttenwerke des 15. und 16. Jahrhunderts im Erzgebirge, im Harz und in Tyrol. Der für die innere wie äußere Förderung angewandte „Hund“, ein kleiner Rollwagen, wurde dort auf oder zwischen zwei parallel gelegten Balken oder Riegeln durch Menschenhände fortgeschoben. Da, wo die Räder des Hundewagens auf den Balken rollten, waren dieselben des Spurhaltens wegen mit nach innen vorspringenden Rändern (Spurkränzen) versehen. Das altehrwürdige Bergwerksbuch des Georg Agricola aus Kemmnitz bringt eine Zeichnung des Hundes (Fig. 3); in der Uebersetzung des Werkes heißt es (Seite 117) wörtlich: „**dieweil er aber/ so man ihn bewegt/**

ein thon gibet/daß ettliche dunckt er habe ein thon/ dem bellen der hunden nicht vngleich/ habendt sie ihn ein Hundt genandt.“ Obige Quelle bezeichnet das Holzgestänge als „gleiß der trömen“ und es dürfte das letztere Wort als das Stammwort des heute noch üblichen „Tramen“ (Balken) und des englischen „Tram-Way“ anzusehen sein.[7])

Fig. 3.



Tüchtige deutsche Bergleute, welche Heinrich VI., später auch die Königin Elisabeth nach England kommen ließen, verpflanzten die hölzerne Spurbahn dorthin. Die weitere Entwicklung derselben außerhalb der Grubenfinsternisse spielt fortan lediglich auf dem Inselreiche. Um 1620 erscheint die erste, von Beaumont für ein Bergwerk bei Newcastle vorgerichtete Pferdebahn; die Kohlenkarren („Waggons“) liefen hier noch auf schwachen Bohlen. Nach Beginn des 18. Jahrhunderts setzte man starke gezimmerte Riegel auf Querhölzer und benagelte sie bisweilen an der Abnutzung besonders unterworfenen Stellen mit geschmiedeten Flacheisen; die hölzernen oder gußeisernen Räder erhielten Spurkränze, so daß sie das Geleise nicht verlassen konnten (s. Fig. 18). Solche Riegelbahnen oder railroads, auf welchen ein Pferd 40—50 Ctr., das Vierfache wie auf den damaligen Straßen, zog, dehnten sich immer weiter aus und nicht selten für gemeinschaftliche Benutzung mehrerer Werke. Der Pferdezug ging meist nur aufwärts, in Gefällen ließ man die Wagen durch ihre Eigenschwere abwärts laufen, daher Unfälle häufig stattfanden.

Eine lähmende Krise im Eisenhüttenbetrieb veranlaßte im Jahre 1767 Mr. Reynolds, den Besitzer der Hochöfen in Coalbrookdale, die Eisengänzen anstatt in Barrenform nunmehr

in Form von Platten (Fig. 4) zu gießen, welche er einst
an die Stelle der Holzriegel seiner Werkbahnen setzte, u
die „Eisenbahn" war erfunden. Diese rein provis
ökonomische Maßregel bewährte sich aber derart, daß m
Beseitigung der Eisenschienen nicht mehr dachte, sondern
mehr die Plattenbahn oder tram-road auch anderwärts nachahmte.
1776 versah Benj. Curr die Plattenschienen (plate-rails) mit einem nach
innen zu angegossenen Rand (Fig. 5) und schuf so die
eiserne Spurbahn; er beabsichtigte, die gewöhnlichen Str
wagen auf die Eisenbahn übergehen zu lassen und verlegte de
beide Schienenstränge in einem der Wagenspur entsprechenden
stand. Ein halbes Jahrhundert später übertrug Stephenson
keineswegs technisch erwogene, ganz zufällige Spurweite (4'
engl. oder 1,436 m) auf die ersten Lokomotivbahnen und es ist
selbe — trotz eines lebhaft entbrannten Federkrieges un
Vorzüge und Nachtheile einer größeren Geleisweite —
heute mit nur geringen Ausnahmen (z. B. in Rußland) auf
europäischen Bahnen die unabänderbare Norm.

Fig. 4 Fi

Während nun das Langschwellen-System mit Flach-
Winkelschienen in den südlichen, mit eisenbeschlagenen Rie
in den nördlichen Provinzen und in Schottland vorherrs
kamen hier und dort, insbesondere in den Bergbaudistrikten
Leeds und Newcastle, Railways mit hochkantigen, gußeiser
Stab- oder Kantenschienen (edge-rails), welche Wagenr
mit Spurkränzen erforderten, in Aufnahme. Hierdurch wur
sowohl die Widerstände beim Fahren vermindert, als auch Sch
und Schmutzablagerungen auf den Gestängen verhütet. W. J
sop gab 1789 den in gußeisernen Stühlchen ruhenden Schie
einen pilzförmigen Querschnitt sowie die rationelle elliptis

untere Begrenzung. Diese sog. Fischbauchschienen (Fig. 6) erhielten, nachdem Ch. Outram den Holzschwellenbau verließ, und die Plattenschienen durch Steinblöcke intermittirend unterstützte, nach Beginn unseres Jahrhunderts ebenfalls den massiven Unterbau. Die Mehrzahl aller Bahnen, welche in dieser Zeitperiode theils innerhalb privater Industriestätten aller Art, theils zur öffentlichen Benutzung für Rohproduktransporte (z. B. zwischen London und Porthsmouth), theils temporär zu Bauzwecken (zuerst 1807 beim Bau der großen Hafenbassins von London) in Betrieb standen, besaß nur ca. drei Fuß Spurweite, und ebenso lang waren die Schienen.

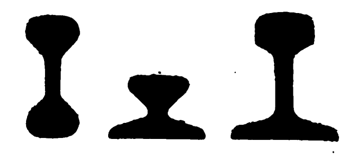
Fig. 6.

Die spröden, unelastischen Gußeisenschienen zeigten sich gar bald der andauernden Belastung nicht gewachsen, weßhalb einige Grubenbahnen mit geschmiedeten, hochkantig gestellten Flacheisen versehen wurden. Eine epochemachende Wendung nahm die Vervollkommnung des Gestänges jedoch erst, als John Berkinshaw, Eigenthümer mächtiger Eisenwerke zu Durham, um 1820 das Prinzip des Walzens von Metallstücken auf die Fabrikation der Schienen anwandte und einen schwierigen Prozeß ersonnen hatte, um Fischbauchschienen von pilzförmigem Profile und zugleich in größerer Länge herzustellen. G. Stephenson befürwortete die gewalzte und von mehreren Steinquadern getragene Fischbauchschiene warm, obwohl deren Form nun nicht mehr der Theorie der Inanspruchnahme ihres Materials entsprach, und adoptirte sie zum Theil auf der Stockton-Darlington Bahn, durchweg auf der Liverpool-Manchester Bahn.

Von jetzt ab erhält die Entwicklung der Spurbahn viel Bestimmtheit und wissenschaftliche Grundlage. Ihren letzten bedeutsamen Schritt erblicken wir in der Einführung der gewalzten Stuhlschiene mit symmetrischem Querschnitt und parallelen Ober- und Unterflächen auf der London-Birmingham Bahn durch Rob. Stephenson i. J. 1838 (Fig. 7), welche ein hohes Tragvermögen mit geringem Materialaufwand vereinigt; mit ihr schließt die Geschichte der Fischbauchschiene ab.

Wie in England, so war auf dem Kontinent das „englische Oberbausystem" d. h. Gestänge aus gewalzten Stuhlschienen mit Steinwürfel-Unterstützung, anfangs am verbreitetsten, wie ja auch der Bedarf an sämmtlichem Walzeisen mit geringen Ausnahmen von englischen Hütten gedeckt werden mußte, man zog jedoch die einköpfige Parallel-Schiene vor; die symmetrische erschien zuerst auf der Taunusbahn. Belgien behielt noch die Fischbauchschiene, befestigte diese jedoch auf hölzernen Querschwellen. Die Steinunterlagen und Stühle offenbarten erhebliche Nachtheile und auch in den Erwartungen, welche man von der Ermöglichung des Umkehrens symmetrischer Schienen gehegt hatte, sah man sich getäuscht. Deshalb ging man mehr und mehr zu dem Querschwellenbau mit breitbasigen Schienen über: das specifisch „deutsche Oberbausystem." In dem holzreichen, aber eisenarmen Amerika war neben eisenplattirten Langhölzern eine breitbasige Holzschiene auf Langschwellen üblich, deren Profil der englische Ingenieur Ch. Vignoles nach Europa verpflanzte, wo dasselbe unverzüglich auf der Great-Westernbahn und in Deutschland zuerst auf der Leipzig-Dresdener Bahn (Fig. 8) zur Anwendung kam. Heute steht die allein rationelle breitbasige sog. Vignoles-

Fig. 7. Fig. 8. Fig. 9.



schiene (Fig. 9) in mancherlei Modifikationen auf den meisten europäischen Bahnen in Gebrauch. Von den neueren wichtigeren Verbesserungen am Oberbau ist die Verbindung der Schienen durch schmiedeiserne Laschen, die Fabrikation von Stahlkopf- und Ganz-Stahlschienen und die Imprägnirung der Holzschwellen mit Fäulniß verhindernden Stoffen hervorzuheben. In jüngster Zeit findet das „eiserne Oberbausystem" mit ganz eisernen Quer- oder Langschwellen seiner Dauerhaftigkeit wegen mehr und mehr Verbreitung. Bis dahin — sagt M. M. v. Weber richtig — „sehen wir die eiserne Spurbahn trotz tausendfacher Umgestaltung doch endlich an technischer Durchbildung hinter der Entwicklung des Betriebs und der Fahrzeuge zurückbleibend". Gegenwärtig genügt die Tragfähigkeit der Schienen, welche seit den Kindheitstagen der Dampfbahn fast die dreifache Material- und Gewichtsvermehrung erfuhren, allen Anforderungen der gesteigerten Lasten- und Massenbewegung auf denselben.

Die älteren Steilbahnen.

Zur Befahrung von Spurbahnen über steile, nicht zu umgehende oder mit Pferdekraft nicht zu bewältigende Anhöhen bestanden ehedem in England zwei Methoden, nämlich (seit 1788) die „selbstwirkenden schiefen Ebenen" mit Doppelbahn, bei welchen der bergab fahrende beladene Zug durch Vermittlung eines oben auf der Höhe um eine horizontale, bremsbare Rolle geschlungenen Seiles den leeren oder schwach beladenen Zug aufwärts zog; dann (seit 1808) die Rampen mit feststehenden Dampfmaschinen, welche die Last mittelst der um große Trommeln sich wickelnden Seile emporzuschaffen und gleichzeitig die abwärts gehenden Wagen zu bremsen hatten. Beide Systeme des Seilbetriebs für Steigungen bis zu 4 pCt.

standen namentlich in den Grafschaften Durham und Sunderland, später auf pennsylvanischen Bahnen, in ausgedehntem Gebrauch. Die Herrschaft des Dampfwagens machte überall den Seilbahnen mit ihrem erschwerten und zeitraubenden Betriebe ein Ende.

Auf dem Kontinent erbaute um 1840 der belgische Ingenieur Maus für den öffentlichen Verkehr zwei Seilebenen mit stationären Maschinen bei Aachen und Lüttich. Frankreich bekam eine solche auf der Linie Lyon-Croix-Rousse. Die ersten und zugleich letzten Steilbahnen dieser Art in Deutschland erhielten in den 40er Jahren die Elberfelder Bahn bei Hochdahl und die Prinz-Wilhelms-Kohlenbahn bei Neviges mit je $\frac{1}{30}$ Steigung; in beiden Fällen wirkten Lokomotiven bei der Bergfahrt mit. Ueber eine frühzeitige Verwendung selbstwirkender Rampen für Arbeitsbahnen während des Festungsbaues auf dem Ehrenbreitstein i. J. 1825 berichtete seinerzeit der Physiker v. Yelin; dort lagen vier Geleise für ebensoviele Transportwagen nebeneinander, mit gezähnten Schienen an den Seiten zum Hemmen der Wagen bei event. Seilbruche; eine steinerne Treppe von 520 Stufen dazwischen führte den steilen Fels hinan.

Das Prinzip der ganzen oder theilweisen Compensirung bergan zu fördernder Lasten durch die abwärts gehenden mit Hilfe des Gegengewichtes mobiler Wasserreservoirs, wie solche in jüngster Zeit bei den steilen Drahtseil-Zahnradbahnen von Interlaken und von Montreux benutzt werden, hat nachweisbar zuerst J. v. Baader 1815 entwickelt, später Benj. Thompson aufgegriffen und in Durham ausgeführt. Lediglich Modifikationen des üblichen Seilbetriebs waren die Vorschläge von Leitenbecher und Graf Westfahl zur Verwendung großer Pferdegöpel, von Prof. Purkinjé in Wien (1825) zur Emporschaffung der Wagen mittelst einer Kette ohne Ende durch Getriebe. —

Lange und lebhaft diskutirt wurde die „Undulirende Eisenbahn“ des Engländers Badnall: auf einer fortlaufenden Reihe von natürlichen oder künstlichen Anhöhen und Mulden sollten die Wagenzüge vermöge ihrer bei den Thalfahrten erlangten lebendigen Kraft die anschließende Steigung mit oder ohne Nachhilfe von Dampfkraft überwinden. — Ch. Vignoles und J. Ericsson nahmen 1830 ein Patent auf die Idee, die Reibung zwischen den Lokomotiv-Rädern und den Schienen auf schiefen Ebenen durch künstliches Anpressen zweier horizontaler Frictionsrollen gegen eine besondere Reibungsschiene zu verstärken; der Engländer Fell hat dieses Prinzip in neuerer Zeit auf der provisorischen Eisenbahn über den Mont Cenis mit Erfolg angewendet.

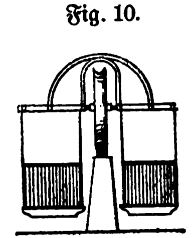
Außergewöhnliche Eisenbahnen.

Die Wahrheit, daß das scheinbar Bessere so oft der Feind des wirklich Guten ist, spiegelt sich auffallend in der Fluth von Projekten vergangener Zeiten, für die bewährten Spurbahnen und deren Betriebsmaterial Surrogate zu schaffen, die naturgemäß von mancherlei Ungereimtheiten untermischt waren und meist in den Akten der Patent Offices verschwanden.[8])

Bei den „Beweglichen Eisenbahnen“ für Straßen von Cayley, Bryan Donkin, Hunter und Marschall sollten endlose, von der Locomotive bewegte Ketten den Rädern fortwährend Geleisestücke (Schienenschuhe) so unterlegen, daß die Maschine immer auf denselben zu laufen hätte; Boydell's „Endlose Schienenbahn“ von 1854 läßt dieses Prinzip wieder erkennen. — Der sog. „Fliegende Hund“, d. h. ein auf abwärts geneigtem Seile in hängender Lage rollender Karren, den neapolitanische Bauleute schon vor Jahrhunderten gebrauchten, ist das Prototyp der „Schwebenden oder Hängenden Bahnen“ für

kleine Lasten. In seiner Londoner Eisenbahnpatent-Spezifikation von 1815 erläutert Jos. v. Baader die Idee einer auf Ständern oder Pfeilern vorgerichteten Eisenbahn für zweirädrige Wagen und verkörperte sie das Jahr darauf an einem großen Modell, welches lange in der k. Maschinenwerkstätte zu München aufgestellt blieb. Der Engländer Robison Palmer eignete sich jene Idee an und erhielt 1821 das Patent auf seine einschienige hängende Eisenbahn (Fig. 10). Die Balance der beiderseits des Schienenstranges an den verlängerten Radachsen aufgehängten, nothwendig gleichbelasteten Wagenkästen hält die beiden hintereinander angebrachten Räder auf der Bahn. Der Pferdezug war nach Analogie des Leinenzugs auf Wasserstraßen gedacht.

Fig. 10.

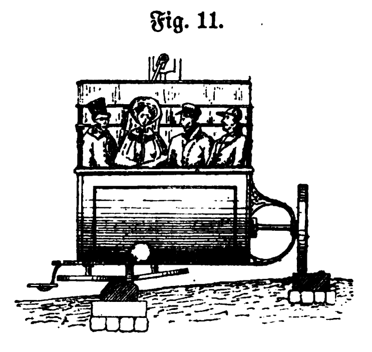


Palmer's einzeilige „Suspension Railway" leistete übrigens auf einer Ziegelei bei Cheshunt gute Dienste, desgleichen mit abgeänderten Details 1834 zum Stein- und Holz-Transport beim Festungsbau in Posen unter Leitung des preußischen Ingenieur-Hauptmanns Prittwitz, welcher auch durch Schriften diesem Transportsystem erweiterten Eingang zu verschaffen suchte. 1826 gab eine kleine im Museumsgarten zu Elberfeld aufgestellte Modellbahn nach Palmer's Bauart Anstoß zur Bildung einer Gesellschaft behufs Anlegung einer solchen Kohlenbahn zwischen Elberfeld und Barmen, welche jedoch nicht verwirklicht wurde. Die zweischienige patentirte Schwebebahn mit vierrädrigem Wagen des badensischen Salinendirektors Caspar v. Bodmer kam in kurzen Strecke 1826 bei Oedenburg und 1830 bei Pesth zur Ausführung, wurde aber ihrer Gebrechen halber bald wieder abgetragen. Aehnliche Projekte hegten ferner Sargent in Boston, Henschel in Kassel und der Wiener Architekt v. Riegel. — Die „Künstlichen Fahrgeleise" v. Wiebeking's, deren geheim gehaltene Pläne der ergraute Er-



finder erfolglos zum Ankauf anbot, bestanden der Hauptsache nach in langen, auf eingerammten Pfählen ruhenden Winkelschienen, bezw. innerhalb der Städte aus Steingeleisen. — Henschel's originelles Oberbausystem vom Jahre 1833 mit zwei verschieden geformten und ungleich belasteten Schienensträngen nebst Wagen mit Leit-, Trabant- und Gegenrädern (letztere sollten in Kurven das Entgleisen verhindern) versinnlicht Fig. 11. — Ferner schlug Henschel vor, die Eisenbahnfuhrwerke auf Abhängen wie in der Ebene durch ein Drahtseil fortzuziehen, welches sich an den etwa drei Stunden entfernten Stationen durch Dampfkraft an großen Trommeln auf- bezw. abwickeln sollte.[9]) — Blos zum Scherz sei der zum Oefteren und noch kurz vor Beginn der deutschen Eisenbahnära von J. C. Leuchs in Nürnberg angeregten albernen Idee der „Rutscheisenbahnen" zwischen verkehrsreichen Städten, gedacht. Dieselbe gipfelte in der Anlage zweier entgegengesetzt gerichteter schiefer Ebenen auf Gerüsten, Mauern oder Hausdächern; die Passagierwägelchen sollten von hochgelegenen Stationen aus durch die Kraft ihrer Schwere mit Windeseile die betreffende Rampe hinab laufen.

Fig. 11.



Alt sind die Bemühungen, verdichtete oder verdünnte Luft mittel- oder unmittelbar dem Verkehre dienstbar zu machen, sie gehen zurück bis auf Dionis Papin. Ingenieur Medhurst gedachte einem Londoner Prospekt vom Jahre 1812 zufolge,[10]) Postsachen und Reisende innerhalb geschlossener Röhren von ca. 6 Fuß Weite durch comprimirte Luft in auf Schienen laufenden Kolben-Wagen, und zwar mit 50 engl. Meilen Geschwindigkeit

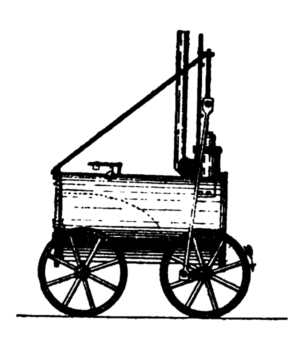
in der Stunde zu befördern. Die Realisirung dieser wie jeder nachmaligen auf Verwendung gepreßter Luft zum Transporte hinzielender Idee scheiterte an den unerbittlichen Gesetzen der Physik; dasselbe Schicksal ereilte die Projekte der sog. pneumatischen Tunnelbahnen unter Anwendung verdünnter Luft, welche namentlich Ballance befürwortete. Mehr Anwartschaft auf Erfolg hatte das Prinzip der „atmosphärischen Eisenbahnen", bei welchen die Druckdifferenz zwischen der äußeren Atmosphäre und der innerhalb einer Röhre eingeschlossenen verdünnten Luft zum Forttreiben von Fuhrwerken auf gewöhnlichen, außerhalb der Treibröhre befindlichen, Schienen benutzt wird. Die Uebersetzung dieses Prinzips in die Praxis machte viel Kopfzerbrechens wegen der technischen Schwierigkeiten, welche aber die Ingenieure Clegg und Samuda auf geniale Weise überwanden. Allein die wenigen in den 40er Jahren in England und Frankreich entstandenen kurzen Versuchsstrecken (Kingston=Dalkey, St. Germain=Chatou ꝛc.) offenbarten jenes Uebertragungsmittel als ein ebenso unökonomisches als kostspieliges und unschmiegsames, daher auch die von Vignoles der Württembergischen Regierung empfohlene Adoptirung der Clegg'schen Luftbahn für die Route Stuttgart=Cannstatt unterblieb.

Die Geschichte der Locomotive.

Trevithik's Streben nach den Mißerfolgen seiner Dampfkutschen galt nunmehr der Vermählung der Hochdruckmaschine mit der Spurbahn. Das von ihm 1802 gefertigte Modell eines „Tramwaggons" (der Name Lokomotive ist jüngerer Herkunft) veranschaulicht Fig. 12. Infolge einer mit dem Eisenwerksbesitzer Homfray eingegangenen hohen Wette baute Trevithik eine schwerfällige einzylindrische Maschine mit Schwungrad und vier durch Zahnradgetriebe gekuppelten Laufrädern, welche im Februar 1804

als die erste Lokomotive der Welt auf der Merthyr-Tydvil-Bahn dampfte und eine Reihe erzbeladener Wagen beförderte. Aber sie war zu schwer für die gegossenen Plattenschienen, welche beständig unter ihrer Last brachen, und wiederum zu leicht für namhafte Lasten, weßhalb sie binnen Kurzem wieder beseitigt ward. Entmuthigt, verzweiflungsvoll kehrte der „Ahne der Lokomotiverfindung" in seine Werkstatt zu Camborne zurück, um anderweitige Pläne zu schmieden, die den unstäten Mann schließlich in Noth und Elend stürzten.

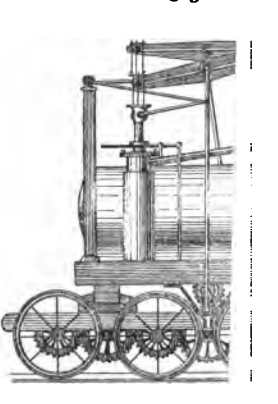
Fig. 12.



Die Räder obigen Dampfwagens besaßen glatte Laufflächen und es hatte somit Trevithik das Genügen ihrer Reibung oder „Adhäsion" auf dem Gestänge zur Verhinderung des Gleitens dargethan, gleichwohl blieb dieses hochwichtige Moment ein halbes Menschenalter hindurch unbeachtet, wenn auch der Gedanke des Dampftransportes nicht einschlummerte. Blenkinsop versah den einen Schienenstrang mit einer angegossenen Zahnstange, in welche ein von der Lokomotive gedrehtes Zahnrad eingriff, während die vier Laufräder auf den glatten Schienen rollten. Seit 1811 verbrachten derartige, vom Mechaniker Murrey construirte Maschinen zwölf Jahre lang die Kohlenwagen der Middletown-Gruben im Schritttempo nach Leeds. Ihre Dampfcylinder waren vertikal in den Kessel versenkt, die Steuerung geschah mittelst Hahnen, der Kessel in der Größe eines Weinfuhrfasses war von einem Holzmantel umgeben, und der Dampf strömte unmittelbar in die Luft aus. — Die Gebrüder Chapman wollten längs der Geleisemitte eine Kette auslegen, die

um eine an der Lokomotive befestigte und von i
kerbte Trommel geschlungen werden sollte. De
verlust durch Reibung verbot die praktische An
an die Kettenschifffahrt unserer Tage erinnernd
1813 verwirklichte Brunton auf den Butterley-
haarsträubende, nachmals wiederholt von Ander
aufgegriffene Idee: die Bewegung der Zugthier
am Hintertheil seiner Lokomotive arbeitender Sc
zuahmen. Schon die erste Probefahrt nahm
des Kessels einen traurigen Verlauf. — Nach
suchen, die Construktionsprinzipe Trevithik's
zu vereinigen, ließ der überaus thätige Grubenb
zu Wylam durch seinen geschickten Werkführer
im Jahre 1813 eine eincylindrige Lokomotive
trotz aller Mängel insofern einen Wendepunkt
bezeichnet, als sie mit glatten Treibrädern versel
Zulänglichkeit der Adhäsion zwischen Rad und Schiene für immer constatirte. Etwas besser gelang die Maschine der Ebengenannten von 1815 (Fig. 13). Sie besaß acht durch Zahnräder gekuppelte, also gleichzeitig angreifende Räder, indirekte Einführung des Dampfes in den Schlot, ein rückkehrendes Rauchrohr, zwei Cylinder mit
und Watt'sche Parallelogramme.

Fig. 13.





Inzwischen war der nachmals erfolgreichste und ausdauerndste Pionier des beflügelten Rades, **Georg Stephenson** (geb. 1781 gest. 1848), dessen seltene Befähigung ihn schnell vom einfachen Heizer zum Maschinenmeister der Killingworther Kohlenwerke emporgehoben hatte, bemüht, dem Dampfwagen die bislang fehlende sichere Bewegung zu ertheilen. Seine erste, mit Hilfe von Lord Ravenworth's Geldunterstützung gefertigte Lokomotive von 1814 „Mylord“ war zwar ihren Vorgängerinnen überlegen, aber noch unbehülflich und theuer zu unterhalten. Die hier angewandte Zahnradübertragung kam bei seiner „Travelling Engine“ der Killingworthbahn von 1816 ganz in Wegfall, während als wesentliche Verbesserung zunächst das unentbehrliche Dampf-Blaserohr im Schornstein zur Verstärkung des Luftzugs hinzutrat; die Adhäsion auf den (inzwischen eingeführten stärkeren Fischbauchschienen) war durch Kuppelung der beiden Treibachsen mittelst einer Kette ohne Ende vermehrt und das Kesselgestell auf Dampffedern gelagert worden. Weitere belangreiche Zuthaten erhielten jene Lokomotiven, welche Stephenson in seiner 1823 zu Newcastle gegründeten Maschinenfabrik baute, nämlich äußere Kuppelstangen an Stelle der Kettenkuppelung, stählerne Tragfedern, eine Druckpumpe und eine Schieber-Steuerung mit „losen Excentrics“ zum Vor- und Rückwärtsfahren; die beiden Dampfcylinder waren vertikal in den Kessel versenkt und es wirkte jede Kolbenstange auf eine besondere Achse. Diese Organe besaßen die dickleibigen „Iron Horses“, welche — mit Staunen und Scheu vom Volke betrachtet — auf der Hetton-Kohlenbahn langsam hin und wieder stöhnten, denselben Typus die stärkeren Dampfwagen der Stockton-Darlington-Bahn, welche bereits 90 tons Last mit 15 km Geschwindigkeit pro Stunde beförderten. Die „Tender“ bestanden lediglich in leinen Transportwagen mit einem darauf befindlichen Wasser-

faß. Als nicht unwichtig ist die Einführung von Rädern mit schmiedeisernen Bandagen durch N. Wood i. J. 1827 zu erwähnen.

Ein unverhältnißmäßiger Theil der Bewegungskraft mußte bei jenen Maschinen zur Fortwälzung ihrer eigenen Masse nebst Munition verwendet werden; außerdem besaßen sie keineswegs die Eigenschaften, um nicht bloß Zugpferde, sondern auch Zeit zu ersparen, d. h. als „Schnellläufer" zu dienen. Emsig und beharrlich schaffte G. Stephenson weiter, neue Lebensorgane seinen Dampfwagen hinzufügend, bestehende verbessernd. Die Eisenbahn Liverpool-Manchester nahte ihrer Vollendung, aber noch war man unschlüssig über die Wahl der Triebkraft. Gegen Dampfbetrieb eiferten namentlich die Kanalbesitzer, und gar des Großmeisters Behauptung, mit Dampf doppelt so schnell als die Eilpost fahren zu wollen, ward selbst von Fachkundigen verhöhnt. Da ließ Stephenson eine Materialzugs-Maschine auf der Bahn laufen, die vortrefflich arbeitete; nun entschloß sich die Gesellschaft zu einer Concurrenzeröffnung, bestimmte eine Prämie von 500 Pf. St. für die beste Dampflokomotive und ernannte Wood, Rastrick und Kennedy zu Preisrichtern. Die Preismaschine sollte u. a. bei einem Meistgewicht von 6 tons auf ebener Bahn das dreifache ihres eigenen Gewichtes mit 10 englischen Meilen Geschwindigkeit in der Stunde fortzuschaffen vermögen. Am 6. Okt. 1829 begannen die berühmten Concurrenzfahrten bei Rainhill und massenhaft strömte das Volk herbei. Es standen vier Dampfwagen zum friedlichen Wettkampf bereit: „The Novelty" von Braithwaite u. Ericson, eine zierliche sog. Tendermaschine mit eigenthümlichem Dampfgenerator, welche viel Lob erntete; „Sanspareil" von Hackworth mit einem Kessel alten Styls; „The Perseverance" von Burstall, ein plumpes Machwerk; endlich „The Rocket" von G. Stephenson (Fig. 14),

4½ tons schwer, mit hohen Rädern, zwei schräg liegenden Cylindern und — als wichtigste Neuerung zum Zwecke beträchtlich erhöhter Dampfproduktion — einem Kessel mit vielen Kupferröhren zur Aufnahme der Feuergase, nebst besonderer Feuerbüchse. Die „Rakete" entsprach allein allen Anforderungen des Programmes bezüglich Bauart und Leistung, während die Probefahrten der übrigen Lokomotiven mit Defekten und Mißerfolgen endeten; ja noch mehr, dieselbe legte bei einer angehängten Last von 13 tons pro Stunde 14 engl. Meilen, ohne Ladung aber fast 30 Meilen Weg ohne jeglichen Unfall zurück. Dieses glänzende Ergebniß kam sogar den gewiegten Fachkennern unerwartet, Stephenson hatte sich selbst überboten! Ihm und dem Gesellschaftssekretär Booth, dem geistigen Urheber des epochemachenden Röhrenkessels, ward der Preis zusammen zuerkannt. Der eigentliche Schöpfungsakt des Eisenbahnwesens schließt mit den neun ewig denkwürdigen Tagen von Rainhill.

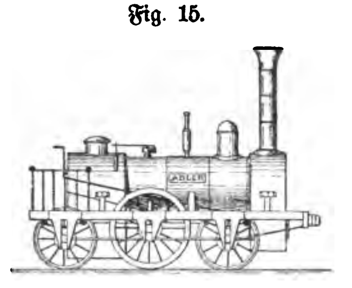
Fig. 14.



Unter den nächstfolgenden, an Größe und Verdampfungsfähigkeit entwickelteren Dampfwagen auf der Liverpool-Manchester Bahn war die Maschine „Planet" bereits mit horizontalen Cylindern, außenliegenden (hölzernen) Rahmen und sehr ausgebildeten Details versehen, und es beginnt mit ihr der zweite Abschnitt der Lokomotivgeschichte, mit dem der Name **Robert Stephenson** innig verwebt erscheint. Dieser (geb. 1803 gest. 1859) hatte

inzwischen die Leitung der hochberühmten Lokomotivfabrik zu Newcastle von seinem Vater übernommen und häufte eine Verbesserung des Dampfwagens auf die andere, im gleichen Schritt mit dem rapiden Anwachsen des Bahnverkehrs. Er verlängerte die Kessel, vertheilte das Maschinengewicht zur Erzielung vermehrter Stabilität und ruhigeren Laufes auf sechs Räder und brachte die umgestalteten, nun ganz eisernen Rahmen außerhalb der Räder an. Fig. 15 ist eine Skizze der i. J. 1835 von Stephenson für die Bahn Nürnberg-Fürth gelieferten Lokomotive „Adler“[11]), der ersten, welche auf deutschem Boden lief. Zu bemerken ist hier, daß England an den behufs Verminderung des Wärmeverlustes unterhalb des Rauchkastens angebrachten Dampfcylindern festhielt, indeß die kontinentalen Bahnen außen liegende Cylinder, welche keine „gekröpften“ Treibachsen bedingen, adoptirten. — Aus jener Zeitperiode datiren die ersten wissenschaftlich-praktischen Versuche über die Arbeit der Dampfwagen und die Widerstände der Bewegung aller Fahrzeuge, welche G. de Pambour auf der Liverpoolbahn vornahm. Stephenson hatte seinen tüchtigen Concurrenten Bury, Curtis und Kennedy in Liverpool, Hawthorn in Newcastle (der die heute noch übliche Steuerung mit vier festen Excentrics einführte), Sharp und Roberts in Manchester (welche die Gegengewichte an den Treibrädern erfanden) und endlich Rothwell in Bolton, den Pfad geebnet; vergebens trachtete Stephenson's hartnäckiger Widersacher, Isambard Brunnel, jenen im Lokomotivbau zu überholen. Von den nächsten belangreichen Neuerungen an den Dampf- und Munitionswagen sind hervorzuheben: das Vorwärmen des

Fig. 15.





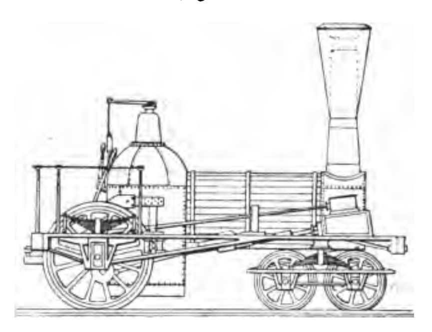
Speisewassers von De Ridder, die Herstellung verstählter Radbandagen von Gooch, das zuerst vom Franzosen Clapeyron benutzte ökonomisch wichtige „Expandirenlassen" des Dampfes in den Cylindern und die Einführung des von unserem Landsmann L. Klein erdachten „Funkenfängers", welcher auch die Holz- statt der Kohlenfeuerung ermöglichte. Das Jahr 1843 endlich brachte Stephenson's hochbedeutsame Erfindung der Coulissen-Steuerung zur Erzeugung beliebig veränderlicher Dampfexpansion mittelst der Coulisse, d. h. eines geschlitzten Zwischenstückes zur Verbindung der Excentrics, in dem die Schieberstange auf und nieder bewegt werden kann. Hiemit nimmt die jüngste Periode des Lokomotivbaues ihren Anfang.

Für die Eisenbahnen jenseits des Oceans wurden anfänglich die benöthigten Dampfwagen bei Stephenson bestellt; nach dem Jahre 1832 arbeiteten die einheimischen Fabriken von Hall, Davis und Gärtner nach englischen Mustern, indessen Baldwin in Philadelphia und Norris ebendaselbst ein völlig selbstständiges, den in weiten Grenzen sich bewegenden Steigungs und Krümmungsverhältnissen der Landesbahnen angepaßtes System ausbildeten, welches als eine Specialität des amerikanischen Eisenbahnwesens gilt und im Wesentlichen durch das vierrädrige, um Zapfen drehbare Vordergestell (Truck oder Bogie), sowie durch mächtig lange Kessel charakterisirt ist. Norris ordnete die Treibräder seiner Erstlingsmaschinen [12] (Fig. 16) der größeren Adhäsion wegen vor der Feuerbüchse an, Baldwin verlegte sie behufs stabileren Laufes hinter diese. Die Vortheile beider Principe vereinigten 1837 Eastwick u. Harrison mit Hilfe zweier gekuppelter Treibräder, so daß dort die Lokomotiven, wie noch heute, auf acht Rädern laufen. Auch in den Maschinendetails sind den amerikanischen Ingenieuren viele sinnreiche Konstruktionen zu verdanken.

Wenden wir uns jetzt über Belgien, wo John Cockerill in

Seraing und Renard in Brüssel dem Lokomotivbau oblagen, dann über Frankreich, wo Schneider in Creuzot und André Köchlin in Mühlhausen denselben eifrig pflegten, nach **Deutschland**. Hier bezogen die ersten Bahnverwaltungen ihre Dampfwagen (und auch die Dampfwagenführer) fast nur aus englischen, ver-

Fig. 16.



einzelt auch aus belgischen und amerikanischen Fabriken; die Hauptlieferungen fielen Stephenson, sowie Sharp und Roberts zu. Eine von Rothwell für die Leipzig-Dresdener Bahn gelieferte Lokomotive, der „Komet", wurde Ende 1836 in Leipzig als Wunderwerk in angeheiztem Zustand gegen Entree zur Schau gestellt. Die erste im Inland selbst gebaute Maschine, die "Saxonia", ging 1839 aus der von Prof. Schubert geleiteten Fabrik Uebigau bei Dresden hervor. Nach mehreren schüchternen, theilweise mißlungenen Versuchen im Lokomotivbau folgten dienstfähige Maschinen 1840 von Haswell in Wien, 1841 von Borsig in Moabit, Maffei in Hirschau und Keßler in Karlsruhe; einige Jahre später entstanden die bekannten Lokomotivbauanstalten von Egestorff in Hannover, Hartmann in Chemnitz und Henschel in Kassel. Die bisherigen Dampfwagen waren mehr oder minder getreue Kopien ausländischer Vorbilder und es mußten noch verschiedene Theile, wie Achsen, Räder, Kesselbleche u. s. w. im-

portirt werden. Erst um 1848 entledigte sich Deutschland gänzlich der fremden Fesseln; immerhin hatte der Verein deutscher Eisenbahnverwaltungen eine wahre Musterkarte von Dampfwagen-Typen aufzuweisen.

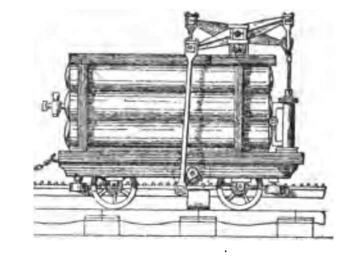
Eingreifende Verbesserungen an den Zugmaschinen sind seit Einführung der schweren sechsrädrigen Patent-Lokomotive Stephenson's von 1843 nicht mehr zu verzeichnen, wollen wir nicht den Ersatz der Kolbenpumpen durch Giffard's Dampfstrahlpumpe und die Verdrängung der Coaks- durch die billigere Steinkohlenheizung im Zusammenhalt mit sog. rauchverzehrenden Feuerungen dahin rechnen. An den allgemeinen Bestrebungen nach Veredelung und Vereinfachung aller auf Sicherheit und Oekonomie des Betriebs hinzielenden Details, insbesondere der Steuerungsorgane, nach Unschädlichmachung der störenden eigenthümlichen Schwingungen des Lokomotivkörpers, nach guter Ausbalancirung aller Bewegungsmechanismen, nahm Deutschland ernstlich Theil. Allen Ländern voran schritt Deutschland in der Herstellung gewaltiger Lastzugsmaschinen mit 6 bis 8 gekuppelten Rädern zum Befahren von Steigungen, die man sonst nur mit Seilbetrieb zu bezwingen vermocht hätte. Mit Maffei's „Bavaria", welche bei den denkwürdigen im Herbste 1851 von der österr. Regierung veranstalteten Preiswettfahrten auf der Semmeringbahn unter vier concurrirenden Lokomotivkolossen den ersten Preis von 20000 Dukaten gewann, war der Reigen der Berglokomotiven eröffnet worden. Vergleichen wir Größe und Gewicht, Form und Gestalt, Kraft und Schnelligkeit der jetzigen Dampfwagen, die nun den Höhepunkt der Vollkommenheit erreicht haben dürften, mit den Erstlingsmaschinen, welch' gewaltiger Absprung! Lokomotiven, die ein halbes Tausend Pferdestärken entwickeln, die mehr als vierzig Tons wiegen und bequem ein halbes Hundert vollbelasteter Güterwagen schleppen, sind heute

nichts Ungewöhnliches, und während die alten Eilpostwagen mit 10 km pro Stunde schon Außerordentliches zu leisten glaubten, verlangen wir von den modernen Expreß- und Jagdzügen mindestens die achtfache Geschwindigkeit.

Zur Vervollständigung sei schließlich noch an einige eigenartige Dampfwagensysteme der Neuzeit erinnert. Wir meinen die von Riggenbach und Zschokke ersonnenen, dem Touristenverkehr dienenden Zahnrad-Maschinen für steile Zahnstangen-Bahnen; die von Krauß ausgebildeten Tenderlokomotiven; die Dampfomnibusse für Sekundär- und Lokalbahnen, und — last not least — die jüngst vom Fabrikbesitzer Honigmann bei Aachen erfundenen, vielversprechenden „feuerlosen Natron-Dampf-Lokomotiven."

Anknüpfend an die Geschichte des Dampfwagens sei auch der Bemühungen gedacht, den Dampf bei wandelnden Maschinen durch stark gepreßte Luft zu ersetzen. Diese „Feder ohne Masse und Trägheit, die nichts kostet und nie lahm wird", beabsichtigte J. v. Baader i. J. 1820 auf die Cylinderkolben seiner in Fig. 17 veranschaulichten „Luft-Lokomotive, analog den gespannten Wassergasen des Dampfwagens, wirken zu lassen; er projektirte an Stelle des Dampfkessels nebst Schornstein mehrere Luftrezipienten, an Stelle unserer heutigen Wasserstationen stehende Reservoirs mit aufgespeicherter, durch Wasser- oder Dampfkraft erzeugter verdichteter Luft. Von Neuem wandten sich in den 30er Jahren die Oberbauräthe C. A. Henschel in Kassel und L. Crelle in Berlin, der Engländer Wright und der Franzose Andraud jenem Thema zu, ja Letzterer veranstaltete

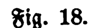
Fig. 17.

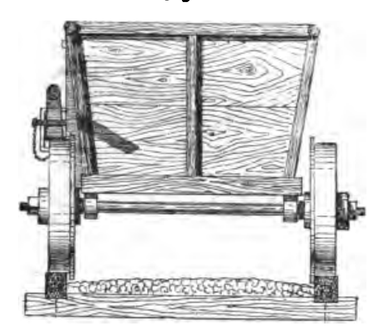


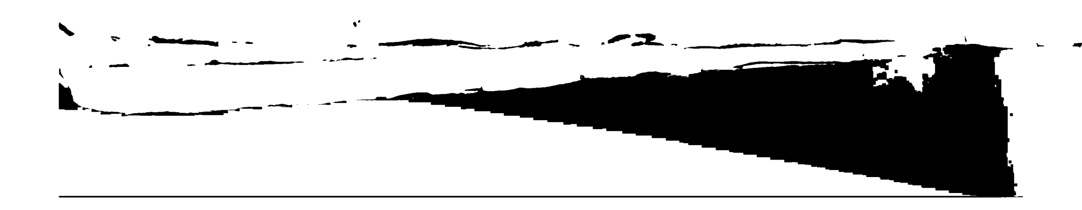
wirklich 1844 auf der Bahn Paris-Versailles — allerdings mißglückte — Luftwagen-Fahrten unter Verwendung von 25 Atmosphären Luftdruck. Aber der gewähnte Nutzen solcher Zugmaschinen erwies sich als eitel und hinfällig. Nicht weniger eingebildet waren die Vortheile, welche sich Pecqueur und Meyer-Rieter von der permanenten Zuleitung comprimirter Luft nach dem in Fahrt befindlichen Luftwagen in einer zwischen dem Geleise angebrachten Röhre, versprachen.

Die Entwicklung der Eisenbahnwagen.

„Rad und Schiene gehören zusammen wie Mann und Weib“, pflegte Stephenson zu sagen, um die engen Wechselbeziehungen zwischen beiden Spurbahn-Elementen zu kennzeichnen. Schon die älteren Wagen der Riegelbahnen wichen, abgesehen von der gemeinsamen Kastenform, insofern von den Straßenfuhrwerken ab, als bei ihnen der Wendeschemel wegfiel und meistens auch ihre Räder fest mit den Achsen verbunden waren (Fig. 18). Die anfangs noch losen, sicherheitsgefährlichen Holzräder der Tramway-Fuhrwerke wurden allmählich ebenfalls durch fest auf den Achsen sitzende gußeiserne Räder mit außenliegenden Achslagern ersetzt. Die gleiche Anordnung erhielten die Fahrzeuge der jüngeren Railways, deren Räder mit Spurkränzen versehen wurden; Bremshebel, wenngleich der einfachsten Art, fehlten selbstverständlich nicht. So gestaltete Lastwagen, den Trollwagen moderner Arbeitsbahnen ähnlich, führte noch die Stockton-Bahn, sie sind


Fig. 18.





das Prototyp aller Eisenbahnvehikel. Mit Einführung der Dampfkraft entstanden stabilere und tragfähigere, aber unbedeckte Transportwagen von 80 Ctr. Tragkraft, mit niedriger Plattform, repräsentirt durch die sog. „Lowries“ (von low = niedrig), welche gegenwärtig zum Transport von Geleisebaumaterialien Verwendung finden. Jene Plateauwagen waren bereits mit Federn und mit schmiedeisernen Rädern nach Losh's Patent ausgestattet. Die London-Birmingham-Bahn brachte offene Güterwagen mit elastischen Zug- und Buffervorrichtungen sowie mit abnehmbaren oder umlegbaren Seitenwänden (Bords); die Räder hatten bereits zum Zwecke des leichteren und sicheren Durchfahrens von Kurven kegelförmige Bandagen.

Auch die ältesten Personenwagen der Stockton-Bahn mit Innen- und Außenplätzen glichen den Straßen-Omnibussen. Später bauet man Wagen mit drei von der Seite zugänglichen Coupés in zwei Klassen; ihre äußerlich drei aneinander gereihten „Berlinen“ gleichende Gestalt ist noch an älteren deutschen Eisenbahnwagen anzutreffen. Minder bemittelte Fahrgäste mußten sich anfangs mit offenen Bordwagen begnügen, erst nach und nach wurden baldachinartig überdachte Stehwagen mit Vorhängen in die Züge eingestellt. Fig. 19 zeigt einen jener Privat-Equipagenwagen, deren Eigenthümer darin sitzend befördert werden durften. [13]) Die französischen und belgischen Bahnen verwendeten Deligencen mit Coupés, Omnibuswagen und einfache Bankwagen. In Nordamerika entstanden die bekannten, bis zu 18 m langen, durchweg auf zwei getrennten drehbaren Untergestellen oder „Trucks“ (vergl. Fig. 16) ruhenden achträdrigen Transportwagen. Die

Fig. 19.





zuerst von Roß Winans 1834 eingeführten „amerikanischen" Personenwagen charakterisiren ferner ein Mittelgang und zwei durch bequeme Treppen von den Kopfwänden aus zugängliche Plattformen, welche die Communication mit den Nachbarwagen ermöglichen. Verschiedene Wagenklassen hat es dort nie gegeben, die Neger waren geraume Zeit ganz von der Eisenbahnbeförderung ausgeschlossen.

Deutschland versprach sich aus merkantilen Gründen keinen großen Aufschwung des Güterverkehrs, weßhalb z. B. auf der Leipzig-Dresdener Bahn anfangs mehr als doppelt so viele Personen- als Lastwagen liefen. Dieses ungesunde Verhältniß kehrte sich zwar nach dem Zusammenwachsen der Einzelbahnen um, allein es machte sich ein mißlicher Umstand fühlbar. Während nämlich England treu an dem althergebrachten System vierrädriger Wagen festhielt, Amerika sich nur achträdriger Wagen bediente, kamen in Deutschland nicht nur diese beiden Systeme in Aufnahme, sondern es wurde auch das für alle Lokomotiven angewandte sechsrädrige System auf die Transportfuhrwerke übertragen, welche dadurch ruhigeren Gang und vermehrte Stabilität erhalten sollten. Heute freilich ist dasselbe auf den Aussterbe-Etat gesetzt.

Die deutschen Lastwagen betreffend, wurden zunächst die Wagenkasten vergrößert, mit Rücksicht auf das Passiren der zahlreichen Zollgrenzen allseits geschlossen und mit Schiebethüren versehen. Der zunehmende Massen-Gütertransport hatte die successive Zunahme der Tragkraft von 80 auf 200 Ctr., Hand in Hand mit der Verminderung der sog. todten Last, im Gefolge. Für die Personenwagen blieb das englische Coupé-System vorherrschend, indeß erhielten alle Fahrzeuge eine elegantere Ausstattung, die sechsrädrigen Wagen I. und II. Klasse wurden wohlweislich vereinigt und in fünf oder sechs Coupés abgetheilt;

insofern spricht man wohl auch von einem „Deutschen Wagensystem". Von Anfang an hatten sich auf allen deutschen Bahnen gedeckte Wagen III. Klasse mit Schiebefenstern eingebürgert, einige Verwaltungen führten selbst unbedeckte Stehwagen IV. Klasse, welche jedoch später entweder ganz beseitigt, oder — besonders auf norddeutschen Bahnen — beibehalten, aber völlig geschlossen wurden. Amerikanische achträdrige „Interkommunikationswagen" erschienen zuerst 1838 auf der Leipzig-Dresdener Bahn, endgiltig adoptirte dieselben Württemberg, die Berlin-Frankfurter und die österr. Süd-Bahn. Seit den 60er Jahren findet übrigens die Kombinirung des Coupésystems mit dem Mittelgangsystem mehr und mehr Verbreitung.

An den Fortschritten in der Konstruktion und Fabrikation der hauptsächlichsten Wagenorgane, der Achsen, Räder, Achsbüchsen und Schmierapparate, der Untergestelle, Buffer, Zugstangen und Kuppelungen, endlich der kontinuirlichen Bremsen gebührt den deutschen Eisenbahn- und Hüttentechnikern ein Löwenantheil. Durchaus deutsches Verdienst ist u. a. die Fabrikation des Schalengußrades von Gruson, des schmiedeisernen Scheibenrades von Daelen, des Gußstahl-Vollrades von J. Mayer, der Gußstahlachsen von Werner, die durchgehende Zugstange, die mechanische Schnellbremse von Heberlein, vornehmlich aber die Einführung ganz eiserner Untergestelle seit etwa 1860, welche als die durchgreifendste Vervollkommnung des Wagenbaues aller Länder betrachtet werden muß. Auch der wohlthätigen Dampfheizung von der Lokomotive aus wollen wir, als einer deutschen Erfindung, nicht vergessen.

Im Einklang mit dem deutschen Nationalcharakter trat das Streben nach möglichster Widerstandsfähigkeit und Dauerhaftigkeit der Transportwagen, diesen Grundbedingungen der Betriebssicherheit für Leben und Eigenthum sowie für die Rentabilität,

schon in den Anfängen des deutschen Eisenbahnwesens kräftig zu Tage, und es hat das vielseitige Probiren und Experimentiren zum Theil auch seine guten Früchte getragen.

Es erübrigen noch einige Worte über die Entwicklung der deutschen Wagenbau-Anstalten. Die Erstlingsbahnen verschrieben Musterwagen aus England oder Belgien und ließen darnach ihren Wagenpark stets in ihren eigenen Werkstätten oder inländischen Stellmachereien anfertigen. Aus den letzteren erwuchs alsbald eine den Bedarf Deutschlands mehr als deckende Zahl rationell geleiteter privater Waggonfabriken, von denen viele, z. B. die Firmen Reifert in Bockenheim, Talbot in Aachen, Pflug in Berlin, noch heute bestehen und namhafte Aufträge vom Auslande erhalten. Sie alle, obenan Clemens Reifert, förderten die Wagenbautechnik rühmenswerth.

Nachstehend sollen nun:

die ersten Eisenbahnen des Auslandes

nebst ihrer Vorgeschichte, soweit dieselben als Vorläufer der nationalen Eisenbahnnetze in den Rahmen vorliegender Skizzen passen, kursorisch vorgeführt werden.

Großbritannien. Das Verzeichniß der vom Parlamente von 1758 an, als die erste Eisenbahnakte die Rechtsverhältnisse neuer Industriebahnen hinsichtlich Befahrung fremder Grundstücke regelte, bis 1834 concessionirten Schienenwege ist vollständig, nicht so jenes der meist kurzen und nur einzelnen Werken gehörigen Privatbahnen. Nach Tredgold gab es vor 1810 nur 10 inkorporirte Bahnen von zus. 163 km Länge, 1824 schon 33 von 380 km Länge, 1834 aber 60 Bahnen von 1554 km Gesammtlänge, wozu mindestens noch 650 km Privatbahnen kamen. Zu den vorzüglichsten und meist doppelgeleisigen Eisenstraßen des dritten Jahrzehnts gehörte die Merthyr-Cardiff-, die Serhowry- und die Surrey-Bahn, je ca. 40 km lang.



Auf Anregung des Kaufmanns und Quäkers Ed. Peace kam die erste Eisenbahn für den öffentlichen Waaren- und Passagierverkehr aus dem Kohlenreviere Darlington nach dem Stapelplatze Stockton nebst Abzweigungen zu Stande; die betr. Parlamentsakte von 1821 schrieb der Gesellschaft bereits feste Tarifgrenzen für die Kohlenverfrachtung und zahlreiche Strafbestimmungen vor. G. Stephenson, unterstützt von seinem theoretisch ausgebildeten Sohne Robert, leitete nicht nur den Bau mit aller Umsicht und Thatkraft, sondern setzte auch trotz heftigem Widerstande die Erprobung der Dampfkraft durch. Denkwürdig bleibt die prophetische Stelle eines Toastes, den er eines Abends in kleinem Kreise auf das Gedeihen des Unternehmens ausbrachte: „Nun Leutchen, Ihr erlebt den Tag, wo die Postwagen auf den Schienen laufen und die Eisenbahnen die Hauptstraßen für König und Unterthan sein werden; die Zeit kommt, so wahr ich lebe, wo man wohlfeiler mit dem Dampfwagen als zu Fuße reiset . . .!" Der Eröffnungstag der Bahn, der 27. Sept. 1825, gestaltete sich zu einem Nationalfeste. Der Eröffnungszug, bestehend aus Lokomotive, Tender und etlichen dreißig vollbesetzten Passagier- und Lastwagen, legte die 16 km lange Strecke in einer starken Stunde zurück, so daß Menschen und selbst eine Diligence zum Ergötzen der Zuschauer vergeblich mitzurennen suchten. Der — übrigens noch sehr primitive — Galawagen der Gesellschaft trug den bescheidenen Namen „Experiment" und das Motto: „Periculum privatum utilitas publica". Die kommerziellen und finanziellen Ergebnisse des fortgesetzten, theils mit Dampf- theils mit Pferdekraft bewerkstelligten Betriebes übertrafen die sanguinischsten Erwartungen.

Im August 1828 erfolgte die Inbetriebsetzung der Bolton-Leigh-Bahn, im Juni 1829 jene der kurzen Kingswinfort-Bahn mit Dampfkraft für den öffentlichen Gebrauch.

Wir müssen nun etwas in der Zeit zurückgreifen. 1821 hatte der Kapitalist Sandars in Liverpool ein Comité gegründet zum Zwecke der Schienenverbindung dieser Seestadt mit Manchester, dem Zentrum blühender Industrie und Fabriken. Zwei auf Betreiben Sandars durch Will. James und G. Stephenson vorgenommene Vermessungen und Tracirungen litten unter unglaublichen Hindernissen seitens der Bauern und unter den Umtrieben dreier Kanalgesellschaften, denen zufolge die nachgesuchte Erlaubniß zum Bau vom Unterhause verweigert wurde. Unbeirrt durch derlei Mißerfolge ließ die Bahn-Gesellschaft eine dritte, nun gelungene Tracirung durch Rennie bethätigen. Nach den günstigen Resultaten der Stocktonbahn erfolgte endlich, nachdem bereits 50 000 Pfd. St. verausgabt waren [14]), die Genehmigung des Baues durch die umfassenden Parlamentsakte vom 5. Mai 1826, zugleich die ersten gesetzlichen Bestimmungen über Anlage und Betrieb von Eisenbahnen. Die Oberleitung des Werkes wurde G. Stephenson übertragen, da Rennie nicht die Verantwortlichkeit derselben tragen wollte. Der Bau bot ganz enorme Schwierigkeiten; so war das ausgedehnte, tiefe und flüssige Katzen-Moor zu passiren, es mußten auf der nur 15 Stunden langen Strecke 63 Brücken und Wegführungen (darunter der imposante Sankey-Viadukt), ein über 2000 m langer Tunnel unter der Stadt Liverpool (mit Seilbetrieb) und ein 3000 m langer Bergdurchstich hergestellt werden. Doch des unerschrockenen Meisters Kunst siegte über die Zeit, die Kopfarbeit über die Handarbeit. Seine Geschwindlokomotive aber setzte dem großen Werke die Krone auf. Den 15. September 1830, den Eröffnungstag beregter Eisenstraße, begrüßen wir als den Geburtstag der Mutter aller heutigen Schienenwege; er inaugurirte unbestritten einen Wendepunkt im gesammten Kulturleben der

Menschheit. Freilich war das erste Experiment theuer erkauft, es verschlang über eine Million Pfd. St., trotzdem aber gewährte die Bahn schon im ersten Betriebsjahr 8 pCt. Rente, die sich in der Folge noch erhöhte. Rapid wuchs die Reiselust und der Güterverkehr, und alles müßige Kapital floß nun zum großen Theil den Eisenbahnunternehmungen zu.

Doch wie jede große Neuerung im Zustand des Werdens, so hatte auch das neue Verkehrsmittel nicht wenige Gegner. Während die einsichtsvolle Welt den beiden Stephensons als den Sendboten zujubelten, welche Quartier für eine schönere Zeit bestellten, verkündeten die starren Opponenten des Dampftransports einen völligen socialen Umsturz aller Sitten und Lebensverhältnisse, den Untergang des Spannfuhrwesens und aller damit zusammenhängenden Nahrungen oder Kleingewerbe, vornehmlich der Schmieden, Wagnereien, Sattlereien und Herbergen, den Ruin der Fluß- und Kanalschifffahrt, der Landwirthschaft und Pferdezucht — all' dieses als eine unvermeidliche Folge der Ersparung an Thier- und Menschenkraft. Wieder Andere nahmen die Gefährlichkeit der Dampfwagen und der schnellen Fahrt und sonstige lächerliche Bedenken zur Zielscheibe ihrer Angriffe. The Times vom 3. Febr. 1831 brachte die Erklärung von 71 Grundbesitzern mit den Grafen Clarenton, Essex und Harroby an der Spitze, um die Ausführung der geplanten Eisenbahn London-Birmingham mit aller Energie zu hintertreiben. Die Oppositionen verzögerten das Zustandekommen längerer Schienenwege merklich; erst 1837 kam die Route Liverpool-Birmingham, 1838 die Route London-Birmingham zur Vollendung. Einer um 1845 ausgebrochenen, von Rückschlägen begleiteten Eisenbahnmanie folgte wenige Jahre darauf die Periode ruhiger und steter Entwicklung des britischen Bahnnetzes, welches — durchweg in den Händen großer Gesellschaften ruhend — von

Seite der Landesregierung weder finanziell unterstützt, noch aber beschränkt wurde.

Das von Difficultätenmachereien ziemlich verschonte **Nordamerika** zögerte keinen Augenblick, die Früchte der jungen Erfindung vollauf zu nützen. Die erste Industriebahn entstand 1827 bei Boston zum Betrieb der Steinbrüche von Quincy, und rasch mehrten sich ausgedehnte Linien für den allgemeinen Verkehr, Dank den Bestrebungen der Ingenieure Strickland, Wright, Twynn, Ranny u. A. Die im Herbst 1830 in Betrieb gesetzte 30 km lange Schuylkill-Eisenbahn Tamaqua-Port-Clinton hat unsern deutschen Landsmann Friedrich List zum intellektuellen Urheber, welcher auf einem Ausfluge durch Zufall ein reichhaltiges Kohlenbecken entdeckte und eine Gesellschaft mit 500 000 Dollars Kapital behufs Hebung der schwarzen Bodenschätze und Erschließung der Gebirgswildniß ins Leben rief.[15]) 1831 dampfte der erste Excursionszug Amerikas mit Stephenson's Lokomotive „John Bull" auf der Mohawk-Hudson-Bahn, und von nun an wuchsen die Schienenwege der Freistaaten wie Pilze aus dem Boden. Die über 400 km messende Baltimore-Ohio-Bahn (bis 1835 mit Pferden betrieben) bewies so recht deutlich, wie bequeme und schnelle Transportmittel den lebhaftesten Verkehr selbst in öden Ländereien hervorzurufen vermögen. Angesichts der freiheitlichsten, bundesseits weder beschränkten noch beaufsichtigten privaten oder einzelstaatlichen Bauthätigkeit (auf Rechnung des Staates baute vornehmlich Pennsylvanien Eisenstraßen), bei dem praktischen Sinne der angelsächsischen Race überhaupt, kann die intensive Entfaltung des Eisenbahnwesens der Union füglich nicht Wunder nehmen. Von Anfang an wich die Technik desselben wesentlich von der europäischen ab. Dort war die Devise: billige und schnelle Herstellung der Schienenwege, demgemäß Anschmiegung der Traçen an das Terrain und

möglichste Verwendung des Holzes zu Bauwerken. Frühzeitig sorgte der Betrieb für kräftige und solide, den Tracirungsgrundsätzen angepaßte Lokomotiven, bequeme und geräumige Wagen und — wohlfeile Fahrpreise.

Oesterreich. Gubernialrath Franz Josef Ritter von Gerstner in Prag, ein Veteran im Gebiete der theoretischen Mechanik, hatte die schon seit d. J. 1375 zum Oefteren discutirte Kanalverbindung der Donau und Moldau wegen technischer Schwierigkeiten für unthunlich erklärt und 1807 an Stelle der Wasserstraße einen Schienenweg vorgeschlagen. Aber erst nach Beginn der freien Schifffahrt auf der Elbe war es dessem Sohne Franz Anton in Wien beschieden, des Vaters Pläne zu verkörpern und die 1825 privilegirte „Erste k. k. österreichische Eisenbahngesellschaft" ins Leben zu rufen. Nach vorhergegangenen Eisenbahnstudien in England begann Gerstner jun. sofort seine Thätigkeit als technischer Leiter des hauptsächlich zum Transport von Aerarialsalz aus dem Salzkammergut nach Böhmen, von Holz und auch von Reisenden mittelst Pferdekraft bestimmten Unternehmens. Grundsätzlich wurden nur sanfte Steigungen und schwache Krümmungen der Trace, sowie ein schmalspuriger Oberbau mit einfachen eisenplattirten Langholzschwellen in das Bauprogramm aufgenommen. Im Herbst 1828 gelangte die 61 km lange Theilstrecke Budweis—Kerschbaum in Betrieb — die erste Eisenbahn des Kontinents, ja Europas, von beträchtlicher Erstreckung. Den Weiterbau bis Linz übertrug die Gesellschaft, unzufrieden mit Gerstner's Grundsätzen und Kostenüberschreitungen, dem Ingenieur Schönerer, welcher diese zweite Bahnhälfte in viel coupirterem Terrain zum großen Nachtheil der Rentabilität in starken Steigungen und Kurven ausführte, wodurch gleichzeitig dem von Gerstner befürworteten Dampftransport ein Riegel vorgeschoben wurde. In der That diente

die Pferdebahn Budweis—Linz (ganz eröffnet 1832, Länge 126 km) geradezu als abschreckendes Beispiel. Eine von Gerstner sen. entworfene Aktien-Pferdebahn von Prag nach Pilsen kam nur bis Lahna (55 km, eröffnet 1830) zu Stande, prosperirte zudem nicht und ging in den Privatbesitz des Fürsten Egon über. Besser gedieh die 1836 dem Verkehr übergebene Fortsetzung der obigen Pferdebahn von Linz nach Gmunden im Salzkammergut.

Den Uebertritt der Lokomotivbahnen von ihrem Mutterlande nach dem Kontinent verwirklichte mit heroischem Selbstvertrauen das junge, hochindustrielle **Belgien**, dessen aufgeklärter König Leopold I., ein deutscher Prinz, bald nach seinem Regierungsantritt die Schaffung eines systematischen Eisenbahnnetzes und zwar auf Staatskosten beschloß. G. Stephenson leitete die Vorarbeiten, die englischen Ingenieure v. Ridder und Simons den Bau. Am 5. Mai 1835 durcheilte der erste Dampfzug mit 900 Fahrgästen unter Augen Stephenson's binnen 45 Minuten die 17 km lange Theilstrecke Brüssel—Mecheln. „Die zahllose Menschenmenge schien vor Erstaunen ob der Wirkung der in so kleinem Raume eingeschlossenen Riesenkraft eines Elementes hingerissen", lautete ein Bericht. Die folgenden Jahre brachten die Inbetriebsetzung der Sektionen Mecheln—Antwerpen, Mecheln—Termonde, und 1843 gelangte das Staatsbahnnetz vorläufig zum Abschlusse. Dank den seit Bestehen der Liverpool—Manchester Bahn gemachten Fortschritten und Erfahrungen waren die Anlagekosten der belgischen Bahnen fünfmal, die Betriebskosten drei bis viermal geringer, die Fahrpreise viermal wohlfeiler und die Zahl der Reisenden doppelt so groß geworden als dort.

In **Frankreich** kam das Eisenbahnwesen, merklich beeinflußt durch die herrschende Kanal-Manie, verhältnißmäßig spät zur Reife. In den mehrtägigen Debatten der Deputirtenkammer im Juli 1822 über die, 230 Mill. Frcs. Kosten entziffernde, Kanal-

vorlage der Regierung ward der Eisenbahnen nicht mit einer Silbe erwähnt. Wohl traten Navier, Cordier, Perdonnet u. A. energisch für ein einheitliches Bahnsystem ein, doch ohne direkten Erfolg. Eine anonyme Gesellschaft, an deren Spitze die Gebrüder Seguin und E. Biot standen, erbaute drei Pferde-Bahnen zwischen der Loire und Rhone von zusammen 140 km Länge zum vorzugsweisen Transport von Bergwerks- und Hüttenprodukten, deren erste (St. Etienne—Andrécieux) im Oktober 1828 in Benutzung kam; einige Jahre später wurde abwechselnd mit Pferde- und mit Dampfkraft gefahren.[16]) Eisenbahngesetzentwürfe gelangten 1835 vor die Kammer, gingen jedoch nicht durch. Unter den Gegnern der Eisenbahnen befand sich der geschickte Techniker Dupin, der scharfsinnige Ad. Thiers und auch der große Gelehrte Arago, welcher Schienenwege nach den Seehandelsplätzen für ein Unding erklärte, weil Güter auf denselben nie befördert und Reisende diese Fahrgelegenheit nie benutzen würden; als Schrecken aller Schrecken däuchten ihm die unumgänglichen Tunnels, da — für alle Passagiere bei dem jähen Temperaturwechsel der Schlagfluß unausbleiblich sei. 1837 endlich begannen die ersten regelmäßigen Dampffahrten auf der Linie Paris—St. Germain, und fünf Jahre darnach entstand ein durch Gesetz festgestelltes System gemischten Staats-, Communal- und Privatbaues von Schienenverbindungen, mit Betrieb durch die Privatindustrie.

Holland kümmerte sich, im Verlasse auf seine schwunghaften Transportgelegenheiten zu Wasser, lange nicht um den Eisenbahnbau, zumal Behörden, die Rheder und Schiffseigenthümer entschiedenen Widerstand entgegensetzten. Belgiens Vorgehen öffnete die Augen und bewirkte 1836 die Inangriffnahme der Strecke Amsterdam—Harlem durch Hauptmann Brade. — Alle

übrigen Länder Europas entbehrten, abgesehen von Deutschland, in dieser Zeitperiode noch des neuen Verkehrsmittels.

Die Vorgeschichte des deutschen Eisenbahnwesens.

Wie schon erwähnt, haben wir die erste Andeutung der Spurbahn in den deutschen Grubenbauten des 15. Jahrhunderts zu suchen. Spezifisch unterschieden und unabhängig von den ober- oder unterirdischen Industriebahnen sind die uralten „Bohlenwege", welche auf besonders unwegsamen Strecken für gewöhnliche Fuhrwerke da und dort vorgerichtet wurden. Ettenhard's Bergwerksbuch erzählt anno 1566 von den seinerzeit berühmten ergiebigen Silber-, Eisen- und Kupferminen auf dem Falkenstein bei Schwaz in Tyrol, die Quelle des Reichthums der Augsburger Fugger, und meldet, daß dort die Hundegestänge in den Stollenkurven („Reiben") mit Bandeisen (Reibeisen) benagelt waren — die älteste literarisch nachweisbare Anwendung des Eisens für Geleise. 1775 konstruirte Direktor Friedrich in Clausthal eigene Trichterwagen, welche die Erze auf eisenbeschlagenen Langschwellen („Straßbäumen") von der Grube Dorothea zum Pochwerke verbrachten. Allgemeiner und bestimmter organisirt erscheinen Eisenbahnen mit Hundewagen-Förderung durch Menschen- oder Pferdekraft nach Beginn unseres Jahrhunderts, vornehmlich in den Pfälzer Kohlenrevieren und in den schlesischen Erzdistrikten zwischen Gleiwitz und Malapane. Unzweifelhaft ist, daß im Jahre 1815 sogar ein Dampfwagen mit faßähnlicher Umkleidung des Kessels nach Murrey-Blenkinsops Zahnradsystem, dessen Zeichnungen die nachmaligen Bergräthe Eckardt und Krigar in Berlin aus England mitgebracht hatten, von dem preußischen Hüttentechniker Franz Schmahel in der Reichs-

hauptstadt selbst verfertigt und auf einer Kohlenbahn im Saarbrücken'schen kurze Zeit in Gang gesetzt wurde.[17])

Wenig beachtet sind die zahlreichen oberirdischen Förderbahnen der Ruhrgegend zur Abführung der Produkte ihrer unerschöpflichen Kohlenlager. Sieben derselben existirten schon geraume Zeit vor 1826, doch bleibt ihr Ursprung in Dunkel gehüllt. Seitdem wurde jede Zeche mit einer Privatbahn versehen, und es dürfte die Gesammtlänge aller aus der Vorzeit der deutschen Lokomotivbahnen stammenden Spurwege, die sich auf einen Flächenraum von mindestens 10 □ Meilen vertheilten, mit 70 km nicht überschätzt sein. Nach v. Reden[18]) bestanden dieselben zumeist aus sehr schmalspurigen, eisenplattirten Holzgestängen; einige Grubenwerke indeß, z. B. die Zechen Antonius und Rolandsbank, hatten das ältere „deutsche System", d. h. gußeiserne Schienen mit einem außen angegossenem erhabenem Rand, auf Langschwellen adoptirt. Die einträglichste und größte aller Montanbahnen war die schmalspurige, 11 km lange AktienPferdebahn bei Steele, deren Einweihung i. J. 1825 Prinz Wilhelm von Preußen nebst Familie beiwohnte. Mehrere Plattenbahnen nach englischer Bauart besaßen dazumal auch die Kohlengruben an der Saar, ja die Louisenthaler Bahn hatte 8 km Länge und ansehnliche Damm- und Kunstbauten aufzuweisen; ein Pferd konnte ein Dutzend beladener Wägelchen ziehen, und Züge mit einem halben Hundert Fahrzeugen sollen nicht selten gewesen sein. Anfangs der 30er wurden neue Fördergeleise eröffnet bei Freiberg, auf dem Meißner und von der Saline Dürrenberg nach den Braunkohlengruben bei Pollwitz.

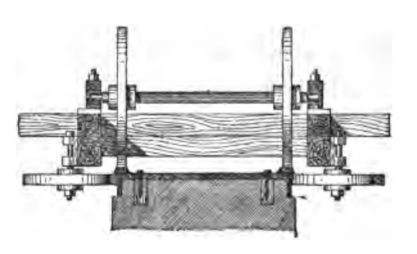
Die besprochenen Industriebahnen bilden interessante Elemente für die Eisenbahngeschichte Deutschlands, dessen ehedem enorme hohe Eisenpreise in den althergebrachten Hundsläufen

nie den Keim durchgreifender Umgestaltung des Land-Transportwesens erkennen ließen.

Gleichzeitig mit Gerstner hatte Oberstbergrath und Maschinendirektor Ritter **Joseph von Baader** (geb. 1764 gest. 1835) in München mit vorschauendem Blicke den Gedanken der Eisenbahn aufgenommen und seit d. J. 1807 — mehr denn ein Jahrzehnt vor dem Auftreten der ersten britischen Eisenbahnpublizisten Thomas Gray, Tredgold, Wood, Nicholson u. A. — unausgesetzt dafür gewirkt, nicht nur in seiner Eigenschaft als Akademiker, sondern auch als ein beredter, überaus produktiver Schriftsteller. Seine Vorschläge und Erfindungen hätten im Lande John Bulls genugsam Stoff zu einem Dutzend von Patenten geboten. Mit Ueberzeugungstreue suchte er die von ihm wiederholt an Ort und Stelle beobachteten Mängel der englischen Spurbahnen und Wagen an den Pranger zu stellen und in seiner in allen Theilen von jenen abweichenden Bauart zu heben. Ein kleines arbeitendes Modell der letzteren wurde im Jahre 1814 von den Kaisern von Rußland und Oesterreich, dann von Bayerns Regenten, besichtigt. Im folgenden Jahre erhielt Baader ein kgl. Privileg auf seine „Eisernen Kunststraßen", das allererste in diesem Gebiete überhaupt ertheilte deutsche Patent. 1818 experimentirte derselbe an einer wirklichen Eisenbahn in halber Naturgröße; Bayerns Kronprinzessin zog — wie die Münchener Stadtchronik meldet — einen mit 16 Ctr. beladenen Wagen bequem mit einer Hand fort. Das damals dem Bundestage unterbreitete Programm seines (erst 1822 erschienenen) historisch interessanten Werkes „Neues System der fortschaffenden Mechanik" wurde ad acta gelegt. Die Prinzipien der Baaderschen, übrigens nur für Handelstransporte nach Maßgabe der damaligen Güterbewegung berechneten „Chaussee-Pferdebahnen" erhellen aus genanntem Werke: Geringe Anlage-

und Unterhaltungskosten, geringer Raumbedarf, Umwandlung der Seitenreibung an den Schienen in eine rollende, Ermöglichung scharfer Bahnkurven und des Uebergangs der Wagen auf die gewöhnliche Straße. Im Besonderen dachte sich Baader ein ununterbrochenes und erhöhtes Steindämmchen als Unterbau des gußeisernen Gestänges von nur 18 Zoll Spurweite (Fig. 20); leichte Transportwagen mit zwei Wendeschemeln, vier kleinen Laufrädern, acht seitlichen Leitrollen zum Spurhalten und vier großen, beiderseits des Dammes frei hängenden Rädern zum Zwecke der Weiterbeförderung der Wagen auf der Landstraße ohne Umladung. Die an lange Seile gespannten Zugpferde sollten nicht innerhalb, sondern neben der Bahn gehen. Gewissenhaft war für alle Nebenvorrichtungen, die auf Eisenbahnen nöthig werden, gesorgt. Mancherlei Vorschläge, welche in verändertem Gewande nach Dezennien von Andern erneuert wurden, wie z. B. die Verminderung der Achsenreibung durch sog. Friktionsscheiben, und die dreischienige Bahn, müssen wir übergehen.

Fig. 20.



Wiederholt petitionirte Baader bei der bayerischen Regierung um Anstellung eines entscheidenden Versuches mit seiner Eisenbahn in wirklicher Größe, erfolglos empfahl die Kammer der Landstände die unverzügliche Anwendung der Erfindung zwischen Nürnberg und Fürth sowie zwischen Main und Donau; erst bei der dritten Ständeversammlung von 1825 ward die erbetene Summe von 8000 fl. bewilligt. Nun wurden unter Baaders Leitung im Schloßgarten zu Nymphenburg bei München zwei

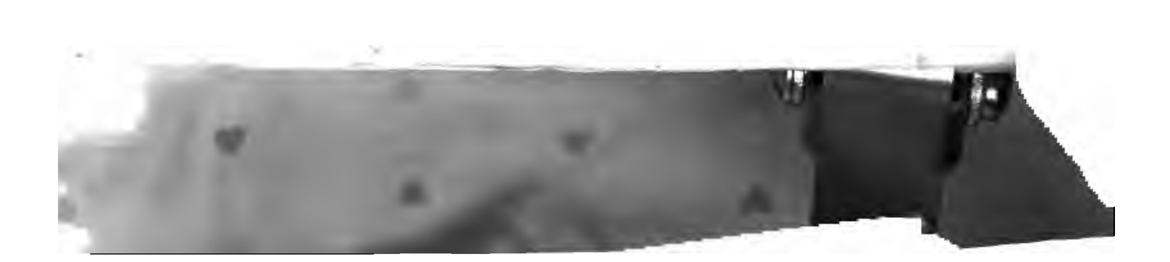
je 780 Fuß lange, in sich zurückkehrende Eisenbahnen nebeneinander angelegt, die eine nach englischer Bauart (Tramway) mit englischen Wagen, die andere nach Baader's Bauart nebst Fuhrwerken mit neuen Hemmvorrichtungen. Die Richtungsänderungen wurden dort durch Drehscheiben und eine Weiche, hier durch einen Halbkreis von 40 Fuß Durchmesser vermittelt; beide Bahnen besaßen zudem steile Abhänge. Im Frühjahr 1826 fanden öftere vergleichende Fahrtversuche mit Pferdekraft vor Augen König Ludwigs, vor einer ministeriellen und einer akademischen Prüfungscommission und vor mehreren wissenschaftlichen Vereinen statt. Es wurden die Vortheile des Baader'schen Systems in allen Beziehungen protokollarisch anerkannt, und die (verzeihlichen) Bedenken dreier als Sachverständige beigezogener Fuhrleute wegen Verkürzung ihres Verdienstes bei Einführung von Eisenbahnen gehoben. [19]) Gleichwohl hatte es bei diesen Versuchen sein Bewenden und wurde die Anlage von Eisenstraßen staatsseits überhaupt vertagt, vielleicht zum Glücke.

In Dinglers polytechnischem Journal vom Jahre 1831 kündigte J. v. Baader eine neuerfundene, sehr leichte „Fortschaffungsmaschine" an, deren Kraftmoment jederzeit dem zu überwindenden Widerstande entsprechend regulirt und vermehrt, überdies beim Bergabfahren zur Gewinnung eines neuen Zuwachses von bewegender Kraft verwendet werden könne. Die Details dieser etwas räthselhaften Zugmaschine bleiben Geheimniß, zumal Baaders literarischer Nachlaß in fremde Hände gerieth und spurlos verloren ging; vermuthlich war sie eine Luftlokomotive, deren überschüssige Kraft Luft in die Behälter zurückpressen bezw. magaziniren sollte. Außerdem hatte Baader Aus- und Einlenkungsvorrichtungen an Maschine und Wagen ersonnen, um den Zug an jeder beliebigen Stelle während voller Fahrt auf die daneben befindliche Straße und wieder zurück in das

Geleise auf die Bahn zu bringen: — 1832 übergab Joseph v. Utzschneider der Oeffentlichkeit den Vorschlag zur Erbauung einer die Flüsse Inn, Isar und Lech kreuzenden „bayerischen Oberlandbahn" nebst Abzweigung eines schiffbaren Kanals von derselben nach der Landeshauptstadt. Baader knüpfte hieran eine Flugschrift, worin er für's Erste die Herstellung einer Eisenbahn zwischen München und Starnberg in Verbindung mit einer Dampfschifffahrt auf dem Würmsee nachdrücklichst empfahl. Merkwürdig, alle eben genannten Vorschläge sah Bayern erst zwei volle Jahrzehnte später verwirklicht.

Baader's Appelle an Regierung und Publikum blieben eine Stimme des Rufenden aus der Wüste; er erlebte nicht mehr die Ausführung seiner Lieblingsidee im Großen. Gerecht und billig ist es, daß die Nachwelt seinem patriotischen Feuereifer und der Reinheit seiner Absichten die Anerkennung zolle, welche ihm bei Lebzeiten Befangenheit, Mißgunst und widrige Verhältnisse versagten.

Unter den deutschen Männern, die vom volkswirthschaftlichen Gesichtspunkte aus für den Gedanken, daß man die Eisenbahnen als die Grundlage zu einem großen nationalen Transportsysteme, als das Mittel zu nationaler Emancipation des Handels und der Industrie betrachten müsse, förderſam wirkten, steht obenan der Schwabe Konsul **Friedrich List** (geb. 1789, gest. 1846), der große Volkswirth und Agitator für den deutschen Zollverein. Er verstand es wie kein Anderer, das Interesse für ein Netz von Eisenstraßen im Zusammenhang mit einer aufgebesserten Handelspolitik durch unzählige Produkte seines elastischen Geistes und durch gewandte Sprache wach zu erhalten. Von Nordamerika aus, wohin er politischer Motive halber auszuwandern gezwungen worden, und dessen Rührigkeit und Selbstständigkeit bei Einführung des neuen Transport-



institutes sich vor seinen Augen entfaltete, machte er seit 1827 Propaganda für eine Eisenbahnverbindung zwischen Rhein und Weser, zwischen den Hansastädten, Hannover, Süddeutschland und der Pfalz, für ein preußisches, sächsisches, badisches und württembergisches Eisenbahnsystem; sein Briefwechsel mit J. v. Baader ist reich an kühnen Entwürfen, worin die Beschränktheit nur Windbeutelei ergrübelte. Neben G. Harkort gebührt ihm wohl das meiste Verdienst an den Gründungsarbeiten der ersten größeren Lokomotivbahn Leipzig—Dresden. Den gegebenen Verhältnissen entsprechend, plaidirte List für Staats- oder für Privatbau, für Pferde- oder Dampfbetrieb, stets das wohlfeile amerikanische Geleisebau-System zur vorläufigen Anwendung empfehlend. Das Netz von 600 d. Meilen Eisenbahnen, welches er einst auf einem Kärtchen[20]) entwarf, ist nach kaum 15 Jahren vollendet gewesen. Und welchen Dank fand dieser rastlos schaffende, vielgeprüfte Mann? — Sein kummervoller Lebensabend und sein freiwilliger Tod antwortet drastisch genug!

Gleich List erstrebte auch Nürnbergs wackerer Kaufmann und Bürgermeister Johannes Scharrer (geb. 1785, gest. 1844), der Urheber heute noch blühender technischer Schulen in der alten Reichsstadt, nicht nur die Wiederbelebung von Industrie und Gewerbe, sondern auch die Hebung der in den Fesseln von Kleinstädterei und Kleinstaaterei tief gesunkenen materiellen Regsamkeit Deutschlands durch Verbesserung des Zoll- und Verkehrswesens; er bekannte sich übrigens zu dem gemäßigten Freihandelssystem, indeß List das Schutzzollsystem vertheidigte. Scharrer's Plan galt zunächst der Verbindung Nürnbergs und Fürths durch eine Lokomotivbahn nach englischen Mustern. Seiner überzeugenden Beredsamkeit gelang es, einen Kreis geachteter Kaufleute beider Schwesterstädte für das Unternehmen zu gewinnen und ein Comité unter Vorsitz des Oberbürgermeisters Binder in Nürnberg zu bilden. Schon am 19. Febr. 1834 erfolgte die kgl. Privilegirung der

„Ludwigseisenbahngesellschaft", zu deren stellvertretendem Direktor Scharrer erwählt wurde. Die geplante Uebertragung der Bauleitung an einen von R. Stephenson empfohlenen englischen Ingenieur scheiterte an zu hohen Gehaltsansprüchen, und ein Anerbieten des zu Rathe gezogenen Oberstbergraths Jos. v. Baader: an Stelle der kostspieligen englischen Muster sein neues, noch geheim gehaltenes System des Oberbaues, der Wagen und Lokomotiven zu versuchen, ward der Unerprobtheit des Systems wegen abgelehnt. Nun wurde der k. bayerische Bezirksingenieur Paul Denis, welchen der Gesellschaftsvorstand Platner durch Zufall kennen gelernt hatte, mit dem Bau betraut. Dank dem umsichtigen Zusammenwirken von Denis und Scharrer konnte die erste deutsche Lokomotivbahn schon am 8. Dez. 1835 feierlichst dem Verkehre übergeben werden.[21]) Wie die auf Seite 33 skizzirte Lokomotive „Adler", so stammten auch die Wagenräder aus England, während die Stuhlschienen und die Wagen im Inland gefertigt waren. Vorsichtshalber erfolgte der Betrieb abwechselnd mit Dampf- und mit Pferdekraft. Der Fahrpreis für die 6½ km lange Bahnstrecke war — bei verdoppelter Fahrgeschwindigkeit — durchschnittlich auf die Hälfte der Eilwagentaxen und auf den achten Theil der Fiakertaxen herabgesunken. Schon im ersten Verwaltungsjahr kam eine Dividende von 20 pCt. für jede Aktie zur Vertheilung und es blieben auch in der Folgezeit die Finanzergebnisse ziemlich gleich, zum Glück und Sporn für die künftigen Eisenbahnunternehmen. Scharrer wirkte bis zu seinem Tode als Direktor und Palladium des Instituts; ihm und seinen Verdiensten möge die deutsche Nation ein ewig dankbares Andenken bewahren!

Es sei hier eine kurze Einschaltung gestattet. Im Einklang mit der einstigen industriellen wie commerziellen Erschlaffung des dürftigen und zerrissenen Deutschlands stand die Abneigung,

zum Mindesten die Gleichgiltigkeit gegen Anlage von Eisenstraßen; soll doch selbst der geniale Schöpfer der Eilposten, Generalpostmeister v. Nagler, in der Reihe der Eisenbahngegner gestanden sein. Noch Anfangs der 30er suchte sich fast Alldeutschland des jungen Verkehrsmittels zu erwehren, theils wegen Unerschwinglichkeit der nöthigen Kapitale, theils als einer Quelle zahlloser Nachtheile und Gefahren: Erdrückung des Landmanns und der Lohnrößlereien, Beeinträchtigung der Staatskassen, Erleichterung feindlicher Invasionen im Kriege[22]) und andere Ausgeburten einer Schlafrocksphilosophie oder Hypochondrie; das Mißlingen der böhmischen Pferdebahn trug das Seine bei. So ließ, um nur ein Beispiel anzuführen, die zu Erlangen 1836 erschienene Schrift „Ideen über Eisenbahnen in Bayern und deren Gefahren für ganz Deutschland" die neue Einrichtung zwar in aller Welt, nur nicht auf deutschem Boden vortheilhaft sein. Das Raisonnement nüchterner Opponenten aus dem Kreise Jener, die den partiellen jeweiligen Verkehr zum Maßstab des künftigen nahmen, wiederholte sich, als der Dampftransport bereits Bürgerrecht erlangt hatte. Der Volkswirth Graf Georg Cancrin mißbilligte die Eisenbahnen als Sache einer Tagesmode und des Luxusverkehrs, da die Schnelligkeit ihr einziger Vorzug sei, ja noch i. J. 1850 erkärte dessen Fachgenosse Ludw. v. Haller dieselben als Mitursache der allgemeinen Verarmung, als Mörder jeder Heimathsliebe, als Förderer zweckloser Reiselust, der Verschwendung und des Vagabundenthums.

Genug hiervon! Seitdem in Deutschland der ersten Lokomotive die Einzugspforte erschlossen worden war, verstrich noch ein volles Lustrum, bis die ersten Maschen zu dem nationalen Eisenbahnnetze geknüpft waren. Wohl arbeiteten schon um 1830 verschiedene Eisenbahncomités, aber erst nach dem schüchternen,

doch vortrefflich gelungenen Unternehmen der Ludwigsbahn trat das Bedürfniß, die Nothwendigkeit von Schienenwegen klarer zu Tage und wuchs das Vertrauen in die Einträglichkeit derselben, während gleichzeitig Deutschlands industrielle Wiedergeburt zum Durchbruch kam. Wir sehen nun die verkehrsreichen Städte eifrig beflissen, sich der Wohlthaten des Dampftransportes, der jetzt das Tagesgespräch und geradezu den stehenden Artikel in den Fachzeitschriften bildete,[23]) zu versichern. Die Landesregierungen machten unverzüglich von ihrem Rechte der Einwirkung Gebrauch, welche sich im Erlaß von Fundamentalbestimmungen für private Eisenbahnunternehmen, von Expropriationsgesetzen, postalischen und polizeilichen Reglements u. s. w. äußerte. Die Mehrzahl der Staaten, vornehmlich die südlichen, entschloß sich alsbald nach dem Beispiele der amerikanischen Union zum Ausbau ihrer Hauptbahnen in eigener Regie; die übrigen, namentlich Preußen, Sachsen und die sächsischen Herzogthümer, unterstützten den Privatbau durch Subventionen verschiedener Art. A. Crelle, Projektant der Berlin-Potsdamer Bahn, scheint zuerst (1835) dem System der Staatsbahnen energisch das Wort geredet zu haben, während der Marburger Professor Alex. Lips, ein wunderlicher Kauz, dagegen eiferte und zudem nur den Personentransport als die Domaine des Dampfbetriebs gelten lassen wollte.[24]) Die Verhandlungen wegen Anschluß fremder Bahnen, Streitigkeiten zwischen Allgemeinwohl und Sonderinteressen und die Wahl der Bahnrichtungen verursachten langwierige Verschleppungen und oft stürmische Debatten. In vielen Fällen wurden die Stimmen berufener britischer Ingenieure, wie Stephenson, Walker, Lindley, Buck, Vignoles, Giles, vernommen.

1838 standen die Lokomotivbahnen Nürnberg-Fürth, Leipzig-Dresden, Berlin-Potsdam, Düsseldorf-Erkrath und Braunschweig-Wolfenbüttel von zus. 150 km Länge, im Verkehr. In

kurzen Zwischenräumen gelangten bis 1840 die Strecken Magdeburg-Schönebeck, Frankfurt-Wiesbaden (Taunusbahn), bis 1842 die München-Augsburger, die Rheinische, die Mannheim-Heidelberger, die Berlin-Anhalter, die Bergisch-Märkische, die Berlin-Hamburger, die Oberschlesische, sowie die Berlin-Stettiner Bahn im Betrieb und es war die Gesammtlänge der Bahnen i. J. 1840 auf 470, i. J. 1842 auf 930 km angewachsen. Von da ab beginnt die systematische Ausbildung des deutschen Bahnnetzes, indem die noch isolirten Linien allmählich zu den ausgebauten Weltverkehrsrouten zusammenwachsen. Zum Vergleiche sei bemerkt, daß i. J. 1840 Oesterreich und Frankreich je 430, Großbritannien 1350, Belgien 330, Rußland 30, die Niederlande 20 und Italien 10, somit ganz Europa rund 3070 km, die Unionsstaaten 5340 km und die ganze Erde 8600 km Schienenwege für den allgemeinen Verkehr besaß.

Fast jede der zahlreichen älteren deutschen Bahnverwaltungen war nach andern Grundsätzen geleitet und organisirt, insbesondere bot die — größtentheils von Empirikern ausgeübte — Bautechnik ein eigenartig buntes Bild, ein Gemisch sklavisch nachgeahmter und mehr oder minder passend ins Deutsche übersetzter Constructionselemente, deren Erprobung viel Lehrgeld kostete. Aber in Anbetracht des gänzlichen Mangels an technischen Central-Bildungsstätten ist die Thatsache, daß es ausnahmslos Deutsche waren, welche die junge Disziplin auf deutsche Erde verpflanzten und verkörperten, nur ein neuer Beweis der deutschen Unerschrockenheit, Ausdauer und Thatkraft. Die Namen der Erbauer unserer ersten deutschen Eisenbahnen, die eines Denis, Kunz, Crelle, Mertens, Gruson, Himbsel, welchen wir die Namen der Oesterreicher Gerstner und Schönerer anreihen, verdienen mit unvergänglichen Lettern den Annalen vaterländischer Ingenieurkunst einverleibt zu werden!

Schlußwort.

Transportmitteln, welche dem Menschen der Gegenwart zur Verfügung stehen, ermöglicht allein die Eisenbahn mit Dampfbetrieb die wohlfeilste, sicherste, schnellste, regelmäßigste und pünktlichste Translation von Menschen und Gütern. Die Eisenbahnen haben von den schwachen Anfängen an den Volksreichthum und die Volksbildung gesteigert, den Lebensgenuß und die Geselligkeit erhöht, den Großbetrieb und die Centralisation des Volkslebens befördert, sie sind mit Einem Wort das Blutadersystem des Landes- und Weltverkehrs geworden. Sie spielen eine nicht minder bedeutsame Rolle als etwa die Presse und das Pulver, sie sind aber auch zu einem Hauptthei1 des Nationalvermögens in unserer Zeit herangewachsen; das auf sie verwendete Anlagekapital übersteigt nach Richard Koch im Deutschen Reiche 7 Milliarden Mark, während das Budget seiner jährlichen Einnahmeu und Ausgaben mehr als 800 bezw. 500 Millionen Mark beziffert.

Erhebliche Fortschritte auf dem vorgeführten Gebiete sind für die Zukunft wohl kaum zu erwarten, es wird sich der Betrieb mehr und mehr an die gegebenen Existenzbedingungen, Lokalverhältnisse und Bedürfnisse anzupassen suchen; so lautet heute das Prognostikum. Die Zeit der „Vorfahren unserer Eisenbahnen und Dampfwagen“ liegt nicht weit hinter uns; gleichwohl gewinnt es den Anschein, als wenn die Technik des Eisenbahnwesens in diesem Augenblicke bereits ihren Culminationspunkt erreicht habe.

---

großer historischer Ereignisse, volkswirthschaftliche
kulturgeschichtliche Gemälde, physikalische, astronom
botanische, zoologische, physiologische, arzneiwissensa
träge: und erforderlichen Falls durch Abbildungen erläutert.
und kirchliche Partei-Fragen der Gegenwart bleiben ausgeschlossen

Die früheren Serien I—XVIII (Jahrgang 1866—1883,
umfassend), sind nach wie vor zum Subscriptionspreis Serie I à 13,50 der Eise
15,50 Mark eleg. in Halbfranzband gebunden; Serie II—XVII à 12
à 14 Mark eleg. in Halbfranzband gebunden durch jede Buchhandlung reich leid
Von den früheren Serien I—XVII sind je 6 Hefte für 3 Mark nach ie Bu
Modus zu beziehen:

Serie I.: Heft 1—6; 7—12; 13—18 (4 M. 50 Pf.); 19—24. — **Serie**
Heft 25—30; 31—36; 37—42; 43—48. — **Serie III.**: Heft 49—54; 55—
61—66; 67—72. — **Serie IV.**: Heft 73—78; 79—84; 85—90; 91—96. — **Serie**
Heft 97—102; 103—108; 109—114; 115—120. — **Serie VI.**: Heft 121—1
127—132; 133—138; 139—144. — **Serie VII.**: Heft 145—150; 151—156; 15
162; 163—168. — **Serie VIII.**: Heft 169—174; 175—180; 181—186; 187—1
— **Serie IX.**: Heft 193—198; 199—204; 205—210; 211—216. — **Serie**
Heft 217—222; 223—228; 229—234; 235—240. — **Serie XI.**: Heft 241—2
247—252; 253—258; 259—264. — **Serie XII.**: Heft 265—270; 271—276; 27
282; 283—288. — **Serie XIII.**: Heft 289—294; 295—306 (6 Mark); 307—3
— **Serie XIV.**: Heft 313—318; 319—330 (6 Mark); 331—336. — **Serie X**
Heft 337—342, 343—348; 349—354; 355—360. — **Serie XVI.**: Heft 361—
(6 Mark); 373—378; 379—384. — **Serie XVII.**: Heft 385—390; 391—3
397—402; 403—408.

Die **Zeitfragen** sind ganz besonders dazu angethan, die, die Gegenwart be
ders berührenden Interessen in einer den Tag überdauernden Form uns in allgem
verständlicher Weise vor Augen zu führen und geben somit Gelegenheit, sich über
brennendsten Tagesfragen ein erschöpfendes Verständniß zu verschaffen. Diesel
nehmen sich die großen Angelegenheiten der Gegenwart, die Str
fragen der Schule und des Unterrichtswesens, der Arbeiterbewegu
der Kirche, der Literatur und Kunst, des Staates und der a
wärtigen Politik ꝛc. ꝛc. zum Gegenstande ihrer Betrachtung.

Die Jahrgänge I—XII., Heft 1—192 umfassend, sind complet broch. à 12 M
eleg. geb. in Halbfranzband à 14 Mark nach wie vor käuflich. Von den früh
Jahrgängen I—XI können je vier Hefte auf einmal nach folgendem Modus
3 Mark bezogen werden:

Jahrgang I.: Heft 1—4; 5—8; 9—12; 13—16. — **Jahrgang II.**: Heft 17—
21—24; 25—28; 29—32. — **Jahrgang III.**: Heft 33—36; 37—40; 41—
45—48. — **Jahrgang IV.**: Heft 49—52; 53—56; 57—60; 61—64. — **Ja**
gang V.: Heft 65—68; 69—72; 73—76; 77—80. — **Jahrgang VI.**: Heft
—84; 85—88; 89—92; 93—96. — **Jahrgang VII.**: Heft 97—104 (6 Ma
105—108; 109—112. — **Jahrgang VIII.**: Heft 113—116; 117—120; 121—
(6 Mark). — **Jahrgang IX.**: Heft 129—132; 133—140 (6 Mark); 141—144
Jahrgang X.: Heft 145—148; 149—152; 153—156; 157—160. — **Ja**
gang XI.: Heft 161—164; 165—168; 169—172; 173—176.

Prospekte, enthaltend **zwei Verzeichnisse** der bisher erschienenen Hefte
Sammlung und **Zeitfragen**, welche auch apart zu den beigesetzten Pre
käuflich sind, und zwar

1) Nach Serien und Jahrgängen geordnet,
2) Nach den Wissenschaften geordnet,

(es wird bei den sub 2 verzeichneten Heften, bei welchen die vollständigen
ngegeben sind, auf die innerhalb der einzelnen Materien gewährten günst
sbedingungen aufmerksam gemacht) sind durch jede Buchhandlung zu bezie

stellungen nimmt jede Buchhandlung entgegen.

(156)

Druck von Gebr. Wilhelmstraße 33.

Carl Habel.

. Lüderitz'sche Verlagsbuchhandlu